جغرافية الغلاف الحيوي
(النبات والحيوان)

الدكتور

عبد العباس فضيخ الغريري

الدكتورة

سعدية عاكول الصالحي

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ﴾

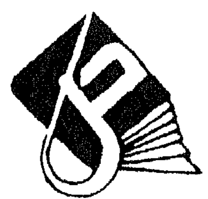
صدق الله العظيم

جغرافية الغلاف الحيوي
(النبات والحيوان)

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (١٩٩٨/٦/٨٦١)

رقـــم التصنيــــف : ٥٧٤,٩
المؤلف ومن هو في حكمه : د.عبد العباس فضيخ الغريري، د. سعدية عاكول الصالحي .
عنــــوان المصنـــــف : جـغرافـيـة الغـلاف الحيـــوي (النبات والحيوان) .
الموضـــوع الرئيـــــسي : ١- العلوم الطبيعية . ٢- الجغرافية الحيوية .
بيانـــــات النـــشر : عمان - دار صفاء
* - تم اعداد بيانات الفهرسة الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الأولى
1998 م - 1419 هـ



دار صفــــاء للنشر والتوزيع
عمان - شارع السلط - مجمع الفحيص التجاري - هاتف وفاكس ٤٦١٢١٩٠
ص.ب ٩٢٢٧٦٢ عمان - الاردن
DAR SAFA Publishing - Distriuting
Telefax: 4612190 P.O.Box: 922762 Amman - Jordan



طبع في مطابع الارز ٠٩/٣٦١٠٠١١

المحتويات

الخرائط

صفحة

فهرست الاشكال

صفحة

فهرست الجداول

المقدمة

﴿ظهر الفساد في البر والبحر بما كسبت أيدي الناس ليذيقهم بعض الذي عملوا لعلهم يرجعون﴾(1) صدق الله العظيم .

الغلاف الحيوي (الحياتي) هو أحد أغلفة الأرض ويوضح التفاعل بين الغلاف الصخري والجوي . فهو يهتم بالظاهرات الحية لسطح الأرض مثل النباتات والحيوانات ولا يدخل الإنسان فيه كونه عامل مؤثر بشكل كبير على الغلاف الحيوي ونشاطاته المختلفة سواء كان تأثيراً سلبياً أو إيجابياً فقد فقدت الأحياء بسبب الإنسان الكثير من مناطقها وتقلصت مساحتها الفعلية . كما تم استبعاد البكتريا لصعوبة حصرها ودراستها .

اهتم بالجغرافية الحياتية باحثي البيولوجيا إلى جانب اهتمام الجغرافيين الذين هم في حقل الجغرافية الطبيعية . وهناك فرق واسع بين دراسة الأحياء في الجغرافية أو البيولوجيا . فواحدة تبحث في الخصائص التشريحية لها أما الأخرى تهدف إلى تحقيق المنهج الجغرافي في دراسة الظواهر وأهمها صورة التوزيع والعوامل التي كانت وراء هذه صورة .

يقع هذا الفرع من الجغرافية في منطقة انتقالية ما بين الجغرافية والبايولوجيا فاطلق قسم من العلماء على تسميتها بجغرافية الحياة أو جغرافية الكائنات الحية، ولهذا فسنطلق عليها في احيان كثيره من هذا الكتاب (الجغرافية الحياتية).

يعد الاهتمام في الجغرافية الحيوية متأخراً على الرغم من أهميتها في الوطن العربي . لكن زادت أهمية الجغرافية الحيوية اليوم مع زيادة اهتمام الإنسان في الحفاظ على خصائص البيئة . وصيانتها من عوامل التدهور .

تدرس الجغرافية الحياتية التوزيع المكاني للأحياء (نباتية أو حيوانية) على

سطح الكرة والعوامل المؤثرة عليها والتي تؤدي إلى اختلاف أنماطها المكانية .

ولغرض التأكيد على المنهج الجغرافي فقد تضمن الكتاب ثمانية فصول :

شمل الفصل الأول تعريف في الجغرافية الحياتية وفوائدها . ثم احتوىٰ الفصل الثاني النظام البيئي وضوابط البيئة ، واتسع الفصل الثالث ليشمل ظهور الأحياء على سطح الأرض مع تسلسل زمني لكل أزمنة الأرض اضافة الى تبيان الأهمية الاقتصادية لكل زمن مع اطلالة تعريف لأهمية دراسة الأزمنة الجيولوجية. وكان الفصل الرابع مخصص إلى أساليب تصنيف المملكة النباتية والحيوانية وأساليب انتشار النباتات في البيئة ، أما الفصل الخامس فقد احتوىٰ على مقدمة تعريفية للبيئة ثم العوامل التي تتحكم في توزيع الغطاء الحياتي وشملت عناصر المناخ والتربة والتضاريس والإنسان ودور كل منهما . وبعد أن اكتملت عناصر الموضوع وجدنا من الجدير أن نطل على الأقاليم الحياتية كالغابات بأنواعها والحشائش والصحاري والتندرا وتوزيعه الجغرافي والبيئة الحياتية لكل منهما وأهميته الاقتصادية .

واحتوىٰ الفصل السابع على الأحياء المائية وتوزيعها فأخذنا المياه المالحة والعذبة وأحياء كل منهما مع ملاحظة تقسيمها الجغرافي ثم اطلاله على المملكة الاحيائية في المياه العذبة حيوانات ونباتات ، وأخيراً كان الفصل الثامن وفيه نظرة مستقبلية للغلاف الحيوي . وختاماً تم رفد الكتاب بملحق للمصطلحات التي لم تقتصر على ما جاء منها في متنه فأعطيت بشكل موسع لانها تخص النبات والحيوان والعوامل المؤثرة عليهما .

نرجو أن يكون عملنا المتواضع هذا قدم خدمة للمعرفة الجغرافية ولنرجو لطلبتنا الأعزاء والمهتمون في الجغرافية به النفع .

والله ولي التوفيق

المؤلفان

1998

الفصل الأول

الجغرافية الحيوية

تعريفها ومناهجها وفوائدها

الفصل الأول

الجغرافية الحيوية

تعريفها ومناهجها وفوائدها

ماهية الجغرافية الحيوية :

تحتل الجغرافية الحيوية موقعاً وسطاً بين علمي الجغرافية والبايلوجي Bi-geography ، أي انها تناول جانباً من الدراسات التي يهتم بها علم الجغرافية Geogra-phy وعلم الحياة Biology .

وتدرس الكائنات الحية التي تعيش في الجزء الذي يلتقي فيه الغلاف الصخري (Lithosphere) والغلاف الجوي (Atmosphere) والغلاف المائي (Hydrosphere) ومنطقة الالتقاء هذه تسمىٰ نطاق الحياة Life Belt .

تهتم الجغرافية الحيوية بدراسة الكائنات الحية التي تنمو أو تتكاثر على سطح الأرض وفي داخل التربة والمسطحات المائية(1) . بصورة طبيعية مظهرتاً تحديات البيئة ونتائجها على العلاقات القائمة بين أنواعها في التركيب الوراثي . وتطورها مع الزمن على شكل مجاميع في التركيب والمظهر العام .

أثرت العلوم البايلولوجية ودراستها العميقة في مجال النبات الطبيعية Natural Vegtation والحيوانات البرية Wild Animals في تهيئة وتبلور الجغرافية الحياتية وهو علم قريب تخصيصاً بعلوم الأرض Earth Sciences(2) .

فبعد أن جمع علماء الطبيعة معلومات واسعة متعلقة في علوم الأرض بعد رحلاتهم الاستكشافية ، تم ملاحظة النباتات الطبيعية والحيوانات البرية وتميزها من خلال الظواهر الطبيعية مع الفروق البايلوجية واختلاف التوزيع لهذه الأنواع . مما أدىٰ إلى معرفة التعليل وراء هذا الاختلاف خاصة بعد أن تم جمع معلومات كثيرة عنها فبرزت فكرتان أساسيتان هما :

1 ـ التأقلم Adaptation(3) .

2 ـ الاسطغاء الطبيعي Natural Selection(4) .

وترتبط الأولى بالثانية حيث أن الأولى تعني تأقلم الكائنات الحية وفق ظروف بيئتها التي تعيش فيها . أما الثانية فهي تعود على الأولى من حيث أن التأقلم يأتي من الأنواع الأكثر قدرة من غيرها في بيئتها .

ونتيجة لهذه المعلومات المركزة لعلماء الطبيعة أخذت تتطور وسميت دراستها بالجغرافية الحيوية ، وبذلك تصبح فرعاً أساسياً من فروع الجغرافية الطبيعية . يهتم بدراسة لأصل النباتات الطبيعية والحيوانات البرية وتوزيعها(5) وأثر العوامل البيئية المختلفة كعناصر المناخ والتربة والتضاريس والعوامل البيولوجية على نموها وتوزيعها وعلاقاتها وبين عناصر بيئاتها المكانية . كما تأخذ علاقة توزيعها أو تدميرها بالإنسان وفعاليته المختلفة في التدخل بشكل مباشر أو غير مباشر .

ولو حاولنا الرجوع بفاصلة تاريخية نسلط الضوء بها على الجغرافية الحيوية لوجدنا إشارةإليها في أول كتاب في الجغرافية كان بعنوان (Periods) والذي ألفه هيكاتابوس يرجع إلى الفترة اليونانية وفيه معلومات كثيرة عن نباتات أوربا وما جاورها. كما ركزت الكتابات الجغرافية الاغريقية على الحيوانات البرية . أما كتب الجغرافية العربية فكانت فيها اسهامات كبيرة حول النباتات والحيوانات . كما اتبع المنهج العلمي في تدوين مشاهداتهم النباتية والحيوانية من خلال رحلاتهم الجغرافية من حيث الصفات والتوزيع . لكن بقت الدراسات المتعلقة بالجغرافية الحيوية غير واضحة في منهجها ، إلا بعد أن تجمعت المعلومات الكافية في بداية القرن التاسع عشر بسبب الاكتشافات الجغرافية من قبل عدد من علماء الطبيعة مثل لانية (Carl Von Linne) والعالم الألماني (Hexander Von Humboidt) . فأرسىٰ الأول أسس علم التصنيف البايولوجي . أما الثاني والذي وضع أساس الجغرافية النباتية فألف كتاباً عام 1804 يحتوي على ستة وعشرون جزء تشمل مشاهداته الطبيعية والنباتية . ودونها خلال رحلاته في أمريكا الجنوبية . ثم ألف كتاباً آخر وهو كتاب مقارن بين جغرافية أوربا وأمريكا الجنوبية من الناحية النباتية واعطائه اسم (شكل الطبيعة) ونشرها عام 1807 .

ثم جاءت مساهمة داروين (Darwin)(6) والفريد ولاس (Alfred Wallace) وأكاسيز Agassiz حيث أضافوا الكثير من خلال رحلاتهم ونظرياتهم إلى الجغرافية الحيوية .

وفي القرن التاسع عشر أكد العلماء على الاختلافات في الشكل والبناء للأنواع الرئيسية للحياة النباتية وتوزيعها بيئاتها أمثال كرسباخ Acrisebach وكاندل Candolle وهوكر Hooker وتم جمع دراساتهم من قبل شمبر Schimper تحت عنوان الجغرافية النباتية Plant Ceagraphy on Physiological Basis وفي عام1918 قدم العالم البايولوجي كوبن (W. Koppen) تصنيف للمناخ(7) ، فأشار إلى أن دراسة الغابات يجب أن تأخذ التركيب والأشكال وليس فقط التوزيع . ثم بدأ التفكير الجغرافي بتعمق . ومن نتائجه قدم هوبرستون A.J. Herberstone كتاب الأقاليم الطبيعية للعالم Natural Re- gions of the World .

ثم بدأ الاهتمام يتوجه خارج حدود المناخ وعناصره إلى العوامل الأخرى وخاصة عامل الزمن (Time Element) ، كما في توجهات هنري كويلس Henry Cowles والذي نشر بحوثاً حول تطور النباتات في الكثبان الرملية ثم جاء تلميذه فردريك كليمنتس (Clements) والذي جاء بفكرة المجموعة النباتية المسيطرة (Climax) .

وتبلورت المعرفة في حقل الجغرافية الحيوية في نهاية القرن التاسع عشر فظهرت دراسات قام بها هيس (Hesse) وولس (Wallace) في مجال الجغرافية الحيوانية . وكل من شمبر (Schimper) وكريبنر (Graebner) وورمنك (Warming) في مجال الجغرافية النباتية(8) . وبالتقاء هذه الثنائية المتمثلة في :

1 ـ الجغرافية النباتية Geography of plan.

2 ـ الجغرافية الحيوانية Geography of Animals تم وضع الحدود الواضحة لهذا الحقل من حقول المعرفة الجغرافية .

وعلى الرغم من الفروقات الواضحة بين النباتات والحيونات . لكن تبقىٰ مجموعة من الكائنات الحية تقع موقع وسط وكأنها رباط لادامة الصلة بين الاثنين ، وظهر جدل حول هذه الكائنات فيضعها علماء النبات في تخصصهم ويدعي علماء الحيوان أنها من تخصصهم(9) .

وعلى الرغم من الفـروقـات الواضــحة بين النباتات والحيوانات ، نجد كائنات حية خـارج نطاق الصفات الرئيسية تدخل ضمن التقسيم الاخر ، فمثلاً صفة الاخضرار صفة مميـزة للنبـاتات بسـبب احـتـوائهـا على المادة الخضراء (الكلوروفيل) ولا تتميز بصفات الحـيوان لكن تتعامل في تصنيفها على النباتات . فلو أخذنا الحيوان فيتميز في تناول غذائه جـاهزاً باعـتماده على حـيـوانات أخرى أو على النباتات . لكن هذه الوصف لا ينطبق على عدد كبير من الكائنات الحية مثل الخميرة (Yeast) والتي تعود إلى المملكة النباتية .

وبذلك نجـد أن كـائنات حـيـة وخاصة المكرسكوبية التي تعود إلى المملكة النباتية بقدر ما تعود إلى المملكة الحيوانية ومن بينها البكتريا (Bactria) .

أعطت الكتب التي تناولت الجـغـرافـية الحيوية تعريفات كثيرة لها ، فكانت ترتكز على وصف أنماط النبـاتات الطبـيـعـية ورسم خرائط توزيع لها مع الفصل بين جغرافية النبات وجغرافية الحيوان .

أمـا المحدثين فيسلكون منهج يتمحور حول النظم البيئية (Ecosystem approach) وبذلك نجـدهم يسيرون مع المفـاهيم الحـديثـة للجـغرافية والذي ترتكز على الظاهرة من حـيث التحليـل والتعليـل والربط والتقويم(10) . ويفـسر العـلاقة المتـداخـلة بين الأحـياء وبيئاتها .

فـيـعـرف الجـعـرافـيـة الحيوية ديفيد واتس بأنها الدراسة التي تبحث في أنماط وأشكال الحـيـاة الحـالية المتعددة والمختلفة على سطح الأرض وغلافها الجوي أو المائي ، وتهتم بالميكانيكيـة التي بها تنظم الأحـيـاء نفسها داخل مجموعات تقاوم تحديات البيئة والاستجابة لها مؤكدة على الفترة الزمنية والتغيرات التي تحصل خلالها(11) .

فوائد الجغرافية الحيوية :

تعـد الجـغـرافـيـة الحـيـوية اليوم علمًا مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً في البيئة ومشاكلها الخطرة . بعـد أن شـاع افسادها من قبل الانسان مما أدى إلى تدهور النظم البيئية . مما كـان له نتائج سلبية على الانتاج الزراعي بعد أن بدأ التلوث يزحف ويكتسح التربة والمياه والهواء وأصـبـحت مشاكل التصحر تتسع وتؤذن بالخطر المحدق على الإنسان . وغيرها

من المشاكل والتي ترتبط مباشرتاً في الغلاف الحيوي .

مما أدىٰ إلى ارتفاع الصيحات لصيانة هذا الغلاف لأهمية لبنو البشر . وأصبح الهدف الأساسي للمخططين وضع خطط سليمة لصيانة البيئات . بعد ما اغفلوا العامل البيولوجي ـ البيئي عند وضع خططهم التنموية ، مما أدىٰ إلى استنزاف الموارد الطبيعية في أسوء استخدام من قبل الانسان لجهله بطبيعتها . فمنها ما هو متجدد واخر غير متجدد . ولهذا يجب أن نتعامل بشكل يديمها . ولذلك تصبح المعرفة في خصائصها أمر مهم من أجل المحافظة على التوازن البيئي(12) Ecological Balance . وبذلك أصبح المخططون يهدفون إلى استغلال الموارد البيئية الحياتية دون خلل في النظام البيئي ، ولهذا أصبحت المنظمات الدولية تتبنىٰ برامج لتطوير الأسس العلمية للاستخدام العقلاني لموارد الغلاف الحيوي وايجاد أفضل السبل لصيانتها لأهميتها البالغة في الحفاظ على التوازن البيئي والذي هو سر استمرار الحياة على الكرة الأرضية . كما في برامج اليونسكو (Man and Biosphese) .

كما توسعت أهداف الدراسة في الجغرافية الحيوية فأصبحت قادرة على التنبؤ ونقل أنواع نباتية إلى بيئات مشابهة لبيئاتها . كما توصلت لانتاج سلالات جديدة أكثر مقاومة لتحديات البيئة كالبرودة والجفاف بامتلاكها صفات تشريحية تجعلها تعيش بنجاح في بيئات قاسية .

يتطلب الاهتمام بالجغرافية الحيوية من أجل المحافظة على النظم البيئية دون تدميرها وصيانة مواردها لأنها تمثل العناصر الحية في النظام . لذا فدراستها أمر ضروري ، فالغابات تنتج سنوياً 30 مليار طن كاربون . كما أن كل كم2 من الغابات المعتدلة تنتج 2 طن من الأوكسجين . وكذلك تعمل الحشائش . والأوكسجين والكربون من أهم عناصر النظام الهوائي وهما مهمان لانتاج الغذاء . كما أن النباتات تعمل على زيادة الرطوبة النسبية وهذه بدورها تقلل من تذرية التربة .

إن الانفجار السكاني مع زيادة قليلة للغذاء أدىٰ إلى البحث عن مصادر جديدة للغذاء . أو ايجاد طرق حديثة للزيادتها ، والجغرافية الحياتية كفيلة في الكشف عن نباتات وحيوانات برية ومائية غير مستخدمة . فتم استخدام بعض الأعشاب المائية والبرية في صنع الغذاء البشري . حيث تم اقامت مصنع في المكسيك لاستخلاص

البروتينات من طحالب بحيرة نكسكوكو . كما تم في اليابان استزراع نوع من الطحالب الخضراء وحيدة الخلية الكلوريدا (Chlorella) في مياهها للاستهلاك البشري ، كما تم زرع فطريات غير سامة تحتوي على نسبة عالية من البروتين(13) .

كما كان للجغرافية الحياتية دور هام في علاقتها بدورة التعرية Cycle of erosion مما يؤثر في تشكيل سطح الأرض . كما أنها تدخل في شكل فاعل في بناء مناطق الترفيه والحفاظ عليها ، حتى شرعت بعض الحكومات إلى اصدار قوانين صارمة للحفاظ على ما تبقى من حيوانات ونباتات برية وتم بناء المحميات أو الحدائق القومية National Parks . وهنا تكمن اجابة السؤال الذي يبحث عن أهمية الجغرافية الحيوية بعد أن تم استعراض دورها البارز في التوازن البيئي من ناحية ومستقبل الحياة البشرية من ناحية أخرىٰ .

مصادر الفصل الأول

(1) David Watts principipres of Biogeography, Mc Graw Hill Book Co. New York 1971, P. 1.

(2) أحمد نجم الدين قليمة ، افريقيا دراسة عامة ـ مؤسسة شباب الجامعة ، بلا ص (152) .

(3) المصدر السابق ، ص (104) .

(4) Darwin Charles on the origin of specier Afacimile of the First Edition Cambridge Mass. 1964 P. 455.†††††

(5) Pierre Dansar eau. Biogeography an ecological perspective. New York, 1057, P. 3.

(6) أســامة عبد الرحمن النور ، أبو بكر يوسف شلابي، تاريخ الانسان حتى ظهور المدنيات ، منشورات EIGA ، 1995 ، ص (85) .

(7) يوسف عبد المجيد فايد (جغرافية المناخ والنبات) ، دار النهضة ، بيروت ، بلا ص (108) .

(8) David J. Dalaubenfels (A Geography of plant and Animals) W.M.C. Brown Co. Publishers Dubugue 10va, 1970, P. 2.

(9) Nicholas polunin "Introduction to plant geography", longman group limited. London, 1971, P.1.

(10) Robinson H. Biogeography London, 1972, P.3.

(11) David Watts, Principles of Biogeograpy, New York, 1971, P.5.

(12) عز الدين الدنشاري وزميله ، سموم البيئة ، دار المريخ ، الرياض ، 1994 ، ص (3) .

(13) زين الدين عبد المقصود، اسس الجغرافية الحيوية ، منشأة المعارف الاسكندرية، 1979، ص (18).

الفصل الثاني

النظام البيئي الحيوي

الفصل الثاني

النظام البيئي الحيوي

يقصد بالنظام البيئي هو مجموعة عناصر متوازنة ومتوازية ومتفاعلة ومكملة لبعضها وتسير بانتظام لخلق واقع معين يتمثل في بيئة محددة . ولو حدث أن تم خلل في العلاقة بين هذه العناصر فلا تعمل عناصره بشكل صحيح ويحدث ارباك ويختل النظام .

أما البيئة فتشمل جميع العوامل الحيوية وغير الحيوية التي تؤثر بالفعل على الكائنات الحية بطريقة مباشرة وغير مباشرة وفي أي فترة من تاريخ حياتها . والعوامل البيئية تشمل الكائنات الحية المرئية وغير المرئية الموجودة في الأوساط البيئية ، أما العوامل غير الحيوية فهي الماء والهواء والتربة والحرارة(1) . والبيئة تبدأ من أصغر وحدة مساحية يشغلها شكل واحد من أشكال الحياة والتي من خلالها يتم مراقبة الشذوذ الحيوي ، ثم تتسع إلى بيئة الإقليم وتؤخذ منها كثير من التفصيلات ثم تتسع إلى بيئة العالم (Environmant) وبهذا يمكن تعريف النظام البيئي بأنه مجموعة عناصر حية وغير حية متفاعلة معاً وظيفياً ضمن منطقة محددة . ويجب أن تكون العناصر المكونة للنظام متوازنة من حيث الانتاج والاستهلاك حتى يبقىٰ النظام البيئي متوازناً وإذا ما حدث العكس. يُعرّض النظام البيئي إلى التدهور ويفقد قدرته على صنع الحياة أو تدهور البيئة.

أما النظام البيئي الحيوي Bio ccosystem فيتركز أساساً على تواجد العناصر التي تنتج أنواع نباتية ضمن حيز معين وهذه تمثل عنصر أساسي لتكوين حياة حيوانية يكون الضابط بها نباتي . ولو حدث تناقص عنصر من عناصر انتاج النبات سيؤثر على درجة النمو النباتي وسيؤثر بدوره سلبياً على الحياة النباتية ولأجل ايقاف هذا الخلل أو التدهور يتوجب فهم طبيعة العلاقة المتشابكة داخل النظام البيئي ، حتى يبقىٰ مصدر غذاء متجدد لسكان الكرة الأرضية .

اتجهت دراسات البيئة ولمدة طويلة حول حماية البيئة من المشاكل التي تواجهها.، وبعد تطور دراسات البيئة بسبب تنوع تخصصات علومها فشملت العلوم البيولوجية

والهندسية والاجتماعية والاقتصادية والدينية والفنية والتقنية ، بالاضافة إلى توجه اهتمام العلماء في السنوات القليلة الماضية بدراسة مشكلات البيئة ، فتم عقد ندوات ومؤتمرات كثيرة وفي شتىٰ أنحاء العالم .

كما اهتمت الأمم المتحدة بدراسات وأبحاث البيئة ومشاكلها فتم انشاء برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)(2) . كما اهتم المجتمع الدولي الذي كثف جهوده من أجل وضع البرامج التعليمية الهادفة لخدمة البيئة من أجل دراسة مشكلاتها حتىٰ يتسنىٰ وضع الخطط الكفيلة للتغلب عليها ومكافحتها . وجاء هذا الاهتمام نتيجة لعمليات التخريب التي تتعرض لها البيئة التي تحدث في كل أرجاء الكرة الأرضية سواء كان في اليابس أو الماء أو الهواء .

وأهم المشاكل التي ظهرت :

أ ـ تناقص المصادر الطبيعية والمتمثلة في :

1 ـ التربة ومشاكلها ، كالاسراف في زراعتها وانهاكها مما أدى إلى قلة خصوبتها وبالتالي قلة انتاجيتها ، أو في الاسراف في زيادة استخدام المبيدات الحشرية أو القاء المخلفات الكيميائية فيها مما ينتج مردوداً سلبياً قد يكون قاتلاً للأحياء ، كزيادة ملوحتها أو في انتشار ظاهرة التصحر والتي تعد من الظواهر الخطرة حيث اتسع نطاق هذه الظاهرة في الوقت الحالي . وهذه المظاهر كلها تنتج ضعف في عطاء التربة مما يهدد في قلة الغذاء وبالتالي يوصل بنو البشر على شفا حافة من المجاعة .

2 ـ الاستخدام غير الأمثل أو الإبادة الجماعية للغابات والحيوانات البرية وبدون قيود والذي أدى إلى تناقصهما واختفاء أنواع منها بالكامل .

3 ـ قلة المياه الصالحة للشرب وللأغراض الزراعية وتلوث المسطحة منها والجوفية.

4 ـ تلوث الهواء بالغازات والأبخرة السامة مما له آثار ضارة على الحياة النباتية والحيوانية مما أدى إلى نقص واضح في المحاصيل الزراعية والحيوانية. وأخيراً جاء نقصان طبقة الأزون ومشكلات البيئة .

ب ـ الانفجار السكاني : والذي أدىٰ زيادة الضغوط على الموارد المحدودة مما اظهر

مـشكلات اقـتصادية واجتماعية وصحية وتعليمية واسكانية كانت سبب في إظهار أزمـات كثيرة مثل : ـ

1 ـ سوء ونقـص التعذية والذي سبب الفقر والتشرد والمجاعات مما أدى إلى ضعف الانتـاج الفكري والبـدني وانتـشـار الأمراض النفسية والعضوية والتي أدت إلى مضـاعفات الحمل عند النساء وتشوهات الأجنة وانخفاض معدل أوزان المواليد.

2 ـ ثمن المدينة ، أصبـحت أكثـر المدن مزدحمة بالسـكان تشـكو من الضـوضـاء وارتفـاع نسـبة تلوث الهواء بسبب عادم السيارات والمصانع مما أدى إلى زيادة نسبة الاصابة بأمراض الجهاز التنفسي والقلب والشرايين .

3 ـ تلوث البيئة والذي انتـج مشكلات تتعلق بصحة الانسان وسلامته حيث ارتفاع الاصـابة بأمـراض التلوث البيئي . وأخيراً جاءت نفايات المصانع النووية والتي لها مـردود خطير في تهديم البـيئة وبالتـالي توصيل الحياة الحيوية إلى الهاوية مما يهدد الجنس البشري بالفناء .

مكونات النظام البيئي :

يتكون النظام البيئي من عدة عناصر يعتمد كل منها على الاخر وهي :

1 ـ العناصر غير العضـوية وهي عـناصر غـير حية وتشمل الماء والمعادن وثاني أوكسيد الكاربون والهواء والفسفور .

2 ـ العناصر العضوية الحية : وتشمل الكائنات العضـوية المنتـجة صـانعة الغـذاء Food makers وتعـمل بتنقنيـة عـاليـة جـداً وبمـسـاعدة الطاقة الشمسية وثاني أوكسيد الكاربون .

3 ـ الكائنات المستهلـكة : وهي كائنـات حيوية تتغذىٰ على كائنات العنصر الثاني وتقسم إلى قسمين(3) :

أ ـ مستهلكين أوائل Primary Consumers .

ب ـ مستهلكون ثانويون Secondary Consumers وهي حـيوانات أكلة اللحوم Fle-sheaters .

4 ـ أما القسم الرابع فهي الكائنات العضوية التي تستمد الطاقة من المواد العضوية النباتية والحيوانية الميتة وتتواجد في التربة والماء وتشمل المحللات والمفسخات De-composers وكذلك البكتريا والفطريات . وتعمل هذه بتحليل المواد العضوية لتعمل منها مواد يسهل امتصاصها من قبل النباتات كثاني أوكسيد الكاربون وثاني أوكسيد الهايدروجين . وتتحول هذه بواسطة النباتات إلى مركبات عضوية ، وتنتقل بطول شبكة التغذية وتسمى بدورة التغذية Cycle of Nutrunts . وتشمل هذه السلسلة عدة خطوات ومراحل تسمى بالمستويات الغذائية Trophic levels ويتم تصنيف المستويات الغذائية داخل النظام البيئي إلى :

1 ـ أول مستوى غذائي وهم المنتجون .

2 ـ مستهلكون ينقسمون إلى مستوى أول وهم أكلة العشب ومستوى ثاني وهم آكلة اللحوم ومستوى ثالث من الرتبة الثانية ومستوى رابع من المستهلكون وهم الطفيليات .

منتجون	مستهلكون (مستوى غذائي ثاني)			
مستوى غذائي رقم (1)	اكلة العشب Herdirores	أكلة اللحوم Carnivoors	حيوانات تقتات على المستهلكين في الرتبة الثانية	الطفيليات والسوالب
	رتبة 1	رتبة 2	رتبة ثالثة	رتبة رابعة

الضوابط البيئية :

تعيش في أي بيئة أحياء، ولهذه الأحياء حدود تحمل عليا ودنيا ضمن هذا الاطار البيئي، تستطيع الأحياء من خلالها اكمال دورة حياتها ، فعندما تتعدىٰ الحدود العليا أو الدنيا تكون فرص الحياة للأحياء صعبة . والفاصلة بين هذه الحدود لا يتم تحديدها بسهولة بسبب اختلاف درجات التحمل عند الكائنات الحية وتداخل العناصر البيئية ، فالعوامل البيئية تعمل بشكل متشابك ومعوضة لبعضها . فمثلاً الأمطار الزائدة تعوض

ارتفاع درجة الحرارة عند الحد الأعلى ، فيحاول النبات عن طريق النتح تحقيق تأثير درجة الحرارة وبذلك يتمكن من خلق ظروف ملائمة ، ولكل كائن مقدرة على التحمل ونتيجة للتحمل تكون المتطلبات. حيث كلما زاد التحمل كلما قلت الطلبات والعكس صحيح .

وهناك نباتات ذات قابلية عالية للتحمل فالنخيل تنمو مع المجاري المائية وفي الصحاري . وهذا ينطبق على الحيوانات كأسماك السلمون التي تعيش في مياه مالحة إلا أنها تقطع آلاف الأميال لوضع البيض في منابع الأنهار . وكمظهر من مظاهر التكيف تقوم النباتات بشبه توقف عن الحياة فيما لو مرت فيها فترة حرجة وهذا ما يسمى بالكمون Dormancy .

فإذا مرت فترة تنخفض فيها درجة الحرارة تقوم النباتات برمي أوراقها والتوقف عن العمليات الحياتية وانتاج الغذاء، لأن الأوراق تمثل الرقائق التي يتم بواسطها أعقد العمليات بسبب احتوائها على المادة الخضراء وباتخاذ ثاني أوكسيد الكاربون مع الماء مع الطاقة الشمسية يعمل غذائه وبواسطتها تتم عملية النتح وهذه العملية هي المسؤولة عن الموازنة المائية وحركة السوائل من التربة إلى النبات ، وبعملها هذا لا تضاهيها رقائق أكبر الكمبيوترات .

وظاهرة رمي الأوراق تقوم بها النباتات للتخلص من الفترة الحرجة التي إذا استمرت عمليات النبات الحياتية وأخذت مياه من التربة ستتجمد المياه داخل ساق وفروع الشجرة مما يؤدي إلى كبر حجمها وبالتالي تمزق خلاياها وسيعرضها إلى الموت , كما تعمل نباتات الصحاري في فترات الجفاف إلى قفل مساميات أوراقها الإبرية حتى تقلل من الفاقد المائي .

وتعمل بعض الحيوانات سبات (Aestivation) ففي المناطق الباردة تسبت الحيوانات لحين انتهاء الفترة الحرجة . ففي البيئة العربية لا تشاهد الزواحف أو العقارب أو الضفادع في الفصل البارد لأنها تمارس السبات ، حتى انتهاء الفترة الحرجة فتكثر مشاهداتها في الصيف .

وبهذا تعمل النباتات عملية توازن مائي ما بين عملية الامتصاص والفقدان،

فـالفـرق بين العـصارة الموجودة داخل خلايا الجذر النباتي والماء الموجود في التربة والتي تمثل مـشيمة لتغذية النبات بسبب الضغط الأسموزي(5) والـذي يحـرك المـاء من داخل التربة خـلال غـشـاء الجـذر إلى داخل خلايا الجذر ، وإلى زيادة ملوحة محلول التربة أو ارتفاع الشد الرطوبي في التربة يمكن أن يمنع أو يخفف الضغط الأسموزي والذي يحرك الماء من داخل التربة الى الجذور، وبمجرد دخول الماء داخل الجذور يتم انتقال الماء خلال الـنبـاتات إلى الفـراغـات الموجـودة بين الخـلايا في الأوراق ويدخل الهواء إلى الأوراق من خـلال الشـغـور ، وتستخدم فتحتات الأوراق وحبيبات اليخضور ثاني أوكسيد الكاربون الموجـود في الهواء وكـمـيـة قليلة من الماء المتاح لتصنيع النشويات والمواد الكاربوهدراتية اللازمـة لنمـو النبـاتات (التمثيل الضوئي) وعند دخول الهواء إلى الآوراق يهرب الماء من خـلال الشـغور المفتوحة في الآوراق وتسمى هذه العملية بعملية النتح(6) . وعمـلية النـتح هذه هي المسـؤولة عن التـوازن المائي وبذلك تعـد الورقـة ذات قـيـمة عالية جداً وعملها كـثـيف ودقيق ومعقد . كما أن النباتات تمتلك كثير من الخصائص التشريحية التي تكفل لها المحافظة على التوازن المائي في الأحوال العادية .

وعـمليـة التـوازن هذه يحقق فـيـهـا النبـات أفـضل نمـو حـيث تتساوى عملية الامـتـصـاص والفقدان . وفي حال تناقص كمية المياه وخاصة في البيئات الصحراوية نجد أن فـتـحـات الرقـائق قليلة وعميقة ويحاول النبات غلقها لأجل معالجة نقص المياه . وفي حـالة وجـود مياه كثيرة في التربة تتسع وتزداد فتحات الرقائق (الأوراق) كما في الغابات المطيرة . لتزيد من عملية النتح لأجل موازنة المياه الكثيرة المتاحة في البيئة . وهذا ينسحب على كل مـتطلبات النباتات الأخرى . فاذا حدث موازنة لكل المتطلبات النباتية . مع ظروف البيئة المحلية Habitat فـتصبح هذه الفترة هي فترة قمة النمو ويسمى الأوج النباتي Cli-max Vegetation .

هوامش الفصل الثاني

(1) علي زين العابدين وآخرون ـ تلوث البيئة ، المكتبة الاكاديمية ، 1992 ص (11) .

(2) المصدر السابق ص (52) .

(3) جوده حسين جوده وزميله ، الجغرافية العامة ، دار النهضة العربية ، بيروت ـ 86 ص (305) .

(4) زين الدين عبد المقصود ، اسس الجغرافية الحيوية ـ مصدر سابق ص (47) .

(5) محمود السيلاوي ، هيدرولوجية المياه السطحية ، الدار الجماهيرية ط1 ، 1989 ص (234) .

(6) المصدر السابق ص (176) .

الفصل الثالث

ظهور الأحياء
على سطح الأرض

الفصل الثالث

ظهور الأحياء على سطح الأرض

ظهرت الأحياء (نباتية وحيوانية) نتيجة لعمليات طويلة ومتدرجة من التطور والتغيير والتبدل تحت تأثير العوامل البيئية المختلفة ولفترة قد تصل إلى أكثر من 2 مليار سنة . ويعتقد أن الحياة بدأت في المياه أولاً والدليل على ذكل قوله تعالى ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾(1) ويعتقد العلماء أن الحياة بدأت في الميحط قبل حوالي 2,5 مليار سنة وذلك قبل الزحزحة الأرضية الذي جاء بها فنجر حيث قال إن قارات العالم في العصر الكاربوني هي أجزاء من قارات كبرى لكتلة بنجايا التي تتكون من قارة انجارا وارتكس في الشمال وقارة جندوانالند في الجنوب ويفصل بينهم بحر تيثس . وفي العصر الكاربوني تعرضت الكتل إلى حركة شدّ قوية فانفصلت قارة ارتكس عن انجارا وانفصلت أمريكا الجنوبية عن الجانب الغربي لقارة جندوانا واستراليا عن جانبها الشرقي ثم أخذت تتزحزح هذه القارات فوق صخور السيما العالية الكثافة إلى أن استقرت في مواقعها الحالية . واعتمد في نظريته هذه إلى تشابه كبير بين أجزاء هذه الكتل اضافة إلى تشابه الكائنات النباتية والحيوانية في هذه القارات والتي يصعب عليها الانتقال لمسافات طويلة فوق المسطحات المائية(2) .

وبعد سلسلة طويلة من التطور ولفترة سحيقة تصل إلى 1500 مليون سنة ظهرت الحياة على اليابس وخلال هذه الفترة الزمنية الطويلة أوجدت الكائنات الحية لنفسها أشكالاً مختلفة نتيجة للاصطفاء الطبيعي Natural Selection اختفىٰ خلالها أنواع كثيرة وظهرت أنواع جديدة . وهذا ما تم اثباته من خلال الموجز الذي أعده فرويد عام 1844 وهي مراجعة لكتاب (أصل الأنواع)(3) ثم جاء الفريد رسل ولاس وكتب مقالة عن

تعاقب الأنواع(4) وبين فيه أن الكائنات الحية تشمل ثلاثة مجاميع أساسية

ويدخل الانسان ضمن مجموعة الحيوان على الأساس البيولوجي ولا تنطبق على الإنسان. وذلك لوضوح ما نزل في الكتاب الكريم ﴿وإذ قال ربك للملائكة اني خالق بشر

من صلصال من حما مسنون فاذا سويته ونفخت فيه من روحي فقعوا له ساجدين﴾(5).

لكن تسلط الأضواء في الدراسة هنا على الإنسان على أساس أنه عامل مؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الأحياء الأخرى . والكائنات الحية تنقسم إلى قسمين من حيث المحيط التي تعيش فيه فالأول ويشمل مساحة تقدر بـ 29٪ من مساحة الكرة الأرضية، وهي الكائنات الحية البرية أما الثاني فيشمل الكائنات الحية التي تعيش في المياه والتي تشمل في حدود 71٪ من مساحة الكرة الأرضية وتسمىٰ الكائنات الحية المائية . ولو أخذنا تسلسل زمني لتطور النباتات بعد الرجوع إلى السجل الحفري للصخور في مختلف الأزمنة الجيولوجية والذي يعد دليل وحيد يمكن الاعتماد عليه في فتح أسرار التاريخ التطوري . ولو أنها لا تمتلك الاكتمال بسبب اختفاء كثير من الصخور بسبب حركات القشرة الأرضية المتمثلة في الالتوائية والانكسارات وعوامل التعرية والحت والارساب . ولكن كشف التاريخ التطوري للنبات من المسائل المهمة . لقد كشف لنا التاريخ الجيولوجي أن الحياة كانت في المياه ومرت في عملية تطورية عن طريق الاكتساب للصفات الجديدة بسبب التكيف والتي كان لها دور فاعل في تقدمها نحو اليابس وصاحب هذا التغيير اختلافات جوهرية .

فمن خلال الحفريات توضح أن تاريخ ظهور وانتشار أي نوع نباتي أو حيواني جديد يتبع طريق واحدة وهي أن تبدأ بظهور اختلافات منعزلة ، ثم تنتشر هذه النماذج بالتدريج البطيء ولفترة طويلة ثم بسرعة بعدية حتى تصبح هذه الاختلافات هي السائدة. وتتضائل وتختفي بنفس السرعة التي ظهرت بها نماذج أحدث(6) ولأجل تسهيل الدراسة على القارىء نأخذ تسلسل زمني وكما مبين :

1 ـ ما قبل الكامبري أو الايوزوي (زمن اللاحيات) Zoic and Proterozoic :

لعدم وجود آثار لبقايا عضوية في هذا الزمن اعتقد العلماء بأن الأرض كانت فيه شديدة الحرارة والجو كان ملتهباً ، ولم يبرد بعد مما لم يسمع بظهور الحياة .

وقسم آخر من العلماء يؤكد بأن في نهاية ما قبل الكاميري ظهر نباتات وحيدة الخلية وحيوانات حلقية وأسماك هلامية ويطلق عليه من قبل علماء الجيولوجيا ما قبل

الكامبري Pre Camberian Era ويصل عمره من 1500 - 2000 مليون سنة .

الأهمية الاقتصادية لهذا الزمن :

تحتوي تكويناته على معادن ثمينة كالذهب والفضة والنحاس والزنك والحديد والكروم والنيكل والقصدير والرصاص وبعض العناصر المشعة بالاضافة إلى معادن الرخام والجرانيت ، كما يحتوي على الأحجار الكريمة كالزبرجد والزمرد .

2 ـ زمن الحياة القديم (Palaeozoic) الباليوزوي :

وهو الزمن الأول وهو طويل في عمره فيصل إلى 330 - 410 مليون سنة ويشتمل على ست عصور (Ages) وهي :

1 ـ الكمبري :

تدل الحفريات على وجود أعشاب بحرية (Algae) لها هيكل جيري أو مرجاني ووجدت هذه في القطب الجنوبي ويبلغ طول هذا العصر 70 مليون سنة .

2 ـ العصر الأردفيشي :

ويعتقد العلماء أن في هذا العصر بدأت السرخسيات وسادة الطحالب وظهر المرجان واللافقريات وطول هذا الزمن 65 مليون سنة .

3 ـ العصر السيلوري :

وفيه انتشرت الأعشاب البحرية كما ساد المرجان والأسفنج وظهرت فيه الأسماك الفقرية ، كما يعتقد أن بظهور علاقة بين النباتات والحيوانات المائية(7) في اليابس كمقدم لظهور البرمائيات وبقدر عمر هذا الزمن (40) مليون نسة .

4 ـ العصر الديفوني :

وفـيـه تغلغلت النباتات في اليابس . كما ظهرت النباتات ذات البذور وكنتيجة للمد والجـزر بدأ زحف النبـاتات المائيـة نحـو اليابس . كما تطورت الحشرات بسرعة كبيرة ، وهـذا الـعصر يسـمى بالعصر ذو التطور الكبير حـيث بدأ النبـاتات تتنفس الهواء الطلق بعـدمـا كـانت تتنفس الهواء المذاب في الماء . لذلك نجـدها مـرة بعـدة مراحل ففي المرحلة الأولى كـان أملس عندمـا كان في الماء ثم شوكي . ثم ذات أوراق تشبه الشوكيات Drepa-nophychus Hostimella وهي تمثل أسلاف النباتات(8) .

وعند نهاية هذا العصر بدأ ظهور الأشجار الكبيرة والتي تسمى بغابة السرخسيات وهي التي كانت سبب في وجود طبقات الفحم الحجري وطول هذا العصر 50 مليون سنة.

5 ـ العصر الكاربوني :

يصل طول هذا العصر 130 مليـون سـنة وفـيـه تطـورت السرخسيات العملاقة وظهرت نباتات ذات البذور وظهور ذيل الحصـان Horsetral tree وفي نهايته ظهرت أوائل الصنوبريات العالية وهي فاصلة حلت فيه النباتات الصنوبرية العالية محل السرخسيات العـمـلاقـة . وفـيـه تطورت البرمائيات وظهور أسماك تتنفس الهواء مباشرة . وانتشرت الزواحف وتطورت البرمائيات .

6 ـ العصر البرمي :

يقـــدر عـمره بـ 55 مليون سنة ، وخـــلاله اتسـعت الصـنوبريات في انتـشارها وتطورت أشكال جديدة منها وبدأت تتناقص اعداد من النباتات والحيوانات البرية .

الأهمية الاقتصادية لهذا الزمن :

تحـتـوي تكويناته على خامات معدنية كالحديد والمنغنيز ، ومن تكويناته الرواسب الفـحـمـيـة وتنتشر مناجمهـا في أوربا والصين ودول الاتحاد السوفيتي المنحلة وجنوب افريقيا وتوجد في المنطقة العربية عروض له بكميات قليلة كما في اليمن والسعودية .

3 ـ الزمن الثاني الميزوزوي (الحياة الوسطىٰ) :

ويمتد هذا الزمن إلى 160 مليون سنة ويقسم إلى عدة عصور هي :

1 ـ الترياس :

يبلغ عمره الزمني 32 مليون سنة وانتشرت فيه الصنوبريات وذيل الحصان كما ظهرت فيه الزواحف البحرية العملاقة وظهور الطيور الكبيرة وفي نهاية هذا العصر ظهرت الصنوبريات الحقيقية وبداية لظهور النخيل القديمة (Cycada)

2 ـ الجوراسي :

يبلغ عمره الزمني 57 مليون سنة ، وفيه تنوعت الحياة النباتية فانتشر النخيل القديمة وكزبرة البئر (Maiden hairtree) واختفت هذه الشجرة ولم يبقى منها إلا نوع واحد يدلل على وجودها ينتشر في الصين واليابان . وفيه زاد اعداد الزواحف التي انتقلت من البحر إلى البر(9) .

3 ـ الكريتاسي (الطباشيري) :

ويصل عمر هذا الزمن إلى 70 مليون سنة ، وفيه ظهرت النباتات الزهرية (Angiosperms) وظهرت الأشجار النفطية، كما ظهرت الطيور الحقيقية والثدييات الصغيرة .

الأهمية الاقتصادية له :

ينتمي النفط إلى هذا العصر والذي يرجع لتكوينات الكريتاسي (الطباشير) والذي يعد أهم مصدر للطاقة في الوقت الحاضر . كما تحتوي تكويناته على خام الحديد والفوسفات والجبس الصخري .

4ـ الزمن الثالث (الكاينوزوي) :

ويقدر عمره بـ 63 مليون سنة ويقسم إلى عدة عصور وهو زمن النباتات الزهرية ومغلفات البذور Age of Angiospermes واتخاذ النباتات الطبيعية شكلها الحديث وانتشرت النباتات النفضية وعصور هذا الزمن هي(10) :

1ـ الأيوسين :

عمر هذا العصر 27 سنة : وكانت تسود فيه مساحات واسعة مناخات مداريه ومعتدلة ففي أوربا كانت تسود نباتات شبيهة بما موجود حالياً من نبات في السودان ونباتات الأقاليم المعتدلة وانتشرت في المناطق التي تعتبر الآن قطبية وأشباهها . وقد عثر على حفريات من رواسب حوض الوم Alum Bay تدل على وجود النخيل وأوراق دائمة الخضرة وعثر في جزيرة كريندآند على حفريات لصخور هذا الزمن يحتوي على أشجار عريضة الأوراق أما الحيوانات ففيه انتشرت الثديات وتطورت الثعابين .

2ـ الاليجوسين :

وعمره الزمني 12 مليون سنة وفيه انتشرت الأعشاب وقلة أشجار النخيل وظهرت الثديات وزيادة اعداد القردة وتناقصت مساحة التماسيح وفرس النهر Hippo-tames والخنزريات Suide's وقلة الغابات وفيه تكونت رواسب الفحم البني كما في ألمانيا (الكنايت)، وانحصرت أشجار النخيل في مناطق الدفء المداري .

3ـ الميوسين :

وعمره الزمني 19 مليون سنة وفيه تقلص حجم الغابات المعتدلة وزادت مساحة السهوب والأعشاب الجافة، كما ظهرت الصحاري وقد عثر في سويسرا في قاع بحيرة قديمة بالقرب من (أونحن) بقايا لنباتات تعود لهذا العصر في رواسب طباشيرية وتشمل أنواع كالزان والحور والأسفنديان . وفيه انتشر نطاق الثديات .

4 ـ البليوسين :

ويبلغ عمره الزمني 5 مليون سنة وبقت فيه المناطق المعتدلة تشمل أوسع مدى واشتملت مناطق الغابات الرطبة اضافة إلى ظهور المناطق الجافة . وفي نهايته ظهرت الغطاءات الجليدية في المناطق القطبية . وفيه تم انحصار أشجار كثيرة من النباتات، وظهور أنماط جديدة من النباتات المعتدلة حيث ظهرت المرجانيات اللبانية للأرصفة والشعاب والمنخريات (الأصداف الفنمية) Nummuliter وظهور حيوانات ذات الجربيات والقوارض، وظهرت القرده المتطوره ويعتقد ان فيه تم تدهور الزواحف الضخمة .

الأهمية الاقتصادية :

تأتي الأهمية الاقتصادية لهذا العصر بسبب تكون الصخور الجيرية والطينية والتي تستخدم في صناعة الأسمنت واستخدام البازلت في مجالات واسعة كما كانت أهمية في تكوينات خام الكبريت والزنك والرصاص وكذلك النفط .

5 ـ الزمن الرابع (الحديث) :

ويمثل زمن الحياة الحديثة ويبلغ طوله 3 مليون سنة .

وظهرت فيه حيوانات الماستودون (تشبه الفيل) والكركدن والفرس وأشكال جديدة Stenonis, Equus مع ظهور الطيور Frogontherium, Curieri ، والماكال وحيوان الرنة ونباتات المراحل الباردة كالصنوبريات Abies, Picea, Plns ونباتات المرحلة الحارة مثل Tsuqa, Pinus ويقسم هذا الزمن إلى قسمين هي :

أ ـ البلستوسين :

وطول عمره الزمني 2 مليون سنة وفيه ظهر العصر الجليدي وتم تغطية معظم أوربا ، ويقابله عصر مطير في المناطق المدارية . وبسبب الجليد اختفت كثير من النباتات وظهور نباتات التندرا ، وبعد انصرام الفترة المطيرة وتراجع الجليد إلى الشمال ظهرت فترة جافة ، وتطورت فيه كثير من الثديات لتأخذ شكلها الحالي .

2 ـ العصر الحديث (الهيلوسين) :

وطول عمره حوالي 1 مليون سـنة وفيـه بلغت الأحياء أقصىٰ درجات الكمال وهو عصر الإنسان الحديث(11) .

الأهمية الاقتصادية :

نستـخـدم رواسـبـه وخـاصـة الجليدية كالجلاميد والحصىٰ والرمال والطين في رصف الطرق وصنع الطوب للبناء ، وتسـتغل الرواسب النهرية في تكوين التربة الزراعية عالية الخصوبة من حيث قيمتها الزراعية .

أهمية دراسة الأزمنة الجيولوجية على الجغرافية الحياتية :

تأتي دراسة الأزمنة الجيولوجية بأهمية كبير من حيث :

1 ـ أن الاتصـال الزمني أعطىٰ نتائج مدهشة على تـوزيع النباتات والحيوانات والتي تعد ضرورية لدراسة الجغرافية الحيوية .

2 ـ إن الأحـياء الذي نجـدها الآن على سطـح الأرض والمياه كانت قد نشـأت وتـطورت وارتقت خـلال الأزمنة الجيولوجية ولا يمكن للجغرافي أن يفهمها على حقيقتها إلا إذا بحث في مـاضـيـها . حيث الرجوع إلى الحفريات والتي تمثل بقايا كائنات حيوية أو نبـاتيـة والتي عـثـر عليـهـا في تكوينات الصخور الرسوبية وهي الدليل على وجود الكائنات الحـيـة وهذه تمثل بقـايا في أجـزاء صلبـة مـثل المحـارات وهياكل المرجان وعظام الحـيـوانات كما تتـمـثل في جـذوع النبـاتات وأوراقـها . ومن خلال دراسة الحفريات نجد عدة مميزات وفوائد وهي :

أ ـ تحديد عمر الطبقات الصخرية التي تحتويها من الكائنات ومعرفة العصر الذي كانت تعيش فيه .

ب ـ يمكن عن طريقـهـا الاسـتـدلال على البيئة الجغرافية القديمة التي كانت في ذلك الوقت كالظروف المناخية السائدة والكائنات وتوزيعها .

جـ - عن طريقها يمكن معرفة التطور الذي حدث للكائنات الحية منذ أقدم الأيام حتى عصرنا الحالي .

أهمية دراسة التاريخ الجيولوجي على نشوء وتوزيع الأحياء :

لمعرفة الكيفية التي بدأت فيها الكائنات الحية وشكل توزيعها يتطلب فهم الكثير من الحقائق عن التاريخ الجيولوجي للأرض ، ويشير هذا التاريخ إلى نمو نباتات الكوسبترز Glossopteris في قارة جنوبية كانت موجودة في الزمن الأول وتضم نطاق يشمل استراليا والهند وجنوب افريقيا بما فيها جزيرة مدغشقر وجنوب أمريكا الجنوبية في أغلب اجزاء القاره القطبية الجنوبية وبعد تمزيق هذه القارة أدىٰ إلى ايضاح بعض اختلافات خصائص التوزيع، وقسم منها احتفظ بمجموعات قديمة من الأحياء، وعند تكوين اليابس الشمالي المتمثل في أورآسيا وأمريكا الشمالية، فلم تتمزق هذه الكتلة بشكل واسع وبقيت متصلة مع القطب الشمالي وهذا جعل مجموعات فلورية متشابهة تنتشر، وكان لتماسك قارات العالم القديم أثر في انتشار الأحياء أيضاً ، وكذلك انتقالها إلى أمريكا الشمالية عن طريق الجسر الأرضي الذي كان موجود قبل ظهور مضيق بيرنج وساعد هذا على تداخل الأنواع بين العالم القديم والجديد .

جاء التنوع الكبير للأحياء وخاصة النباتات بسبب التطورات المناخية فاختلف المناخ خلال الأزمنة الجيولوجية وخاصة في الزمن الرابع وخلال عصر البليستوسين حيث حدث فيه طغيان الجليد في معظم سطح الأرض . وصاحب هذا الطغيان الجليدي طوفان مطري (فترة مطيرة) في العروض الدنيا ، وكان لهذا أثر في تغيرات هيكلية متنوعة في الأحياء وخاصة النباتات . كما كان للالتواء والانكسارات والثورانات البركانية والتي صاحبت كل الأزمنة الجيولوجية مع اختلافات في الكثافة كان وراء أضاعت حفريات قد يكون لها دور في توضيح حلقات مفقودة في توزيع الكائنات الحية .

إن أصل الكائنات الحية يعود إلى نوع واحد ولكن بعدما يتكاثر ويعطي أنواع أخرى متعددة وكل نوع فيها يمر بمراحل وهذه المراحل تمثل دورات حياة يمر من خلالها الكائن الحي في :

نوع واحد رئيسي + مجموعة أنواع + كل نوع يمر بمراحل ← دورات حياة الكائن

أ ـ مرحلة البدء :

وفيها يكون النوع :

1 ـ شيء من الأساس نفسه .
2 ـ نوع من التكيف .

ب ـ مرحلة توسع الأشكال :

وفيها يبدأ النوع إلى تكوين أشكال جديدة قد تكون مختلفة عن الأصل وبكثافة أوسع .

جـ ـ مرحلة الانحصار :

وفيها يقل انتشار النوع ويتراجع ثم يبدأ في الاختفاء والانكماش ثم التلاشي متراجعاً أمام الأنواع الأخرىٰ المنافسة له .

وهذه الدورة عند الكائنات الحية وخاصة النباتات تتباين بسبب الظروف البيئة وخاصة المفاجئة منها ، وقابلية النوع على تحمل تلك التغيرات والتكيف معها .

لذلك جاء التميز بين الأقاليم المختلفة . فيلاحظ أن جزء من إقليم واسع يحتوي على توزيع محدد لبعض الأنواع أو الأجناس . وقد يقتصر هذا التوزيع على منطقة محدودة ، وهذا ما يعرف بالتوطن وهي أنواع ووحدات يقل مدىٰ توزيعها عن المعدل الشائع للنوع أو الوحدة النباتية، وجاء التركيز على النباتات لأنها لا تتمكن من الحركة على عكس الحيوانات .

ولهذا السبب تحتوي المساحات الكبيرة على نسبة عالية من الأنواع المتوطنة لأن أكثر الأنواع النباتية يقتصر توزيعها على مساحات أقل نسبياً ولهذا فإن الأقاليم الكبيرة تحتوي على نسبة عالية من التوطن وهنا يصبح أساس التفريق بين اقليمين. وكمثال على ذلك نجد أن جزر هاواي تحتوي على نسبة عالية تصل إلى 90٪ من التوطن وهو ما يفوق ما هو موجود في كل الجزر التي تقع إلى شمالها وجنوبها والتي تقابل أمريكا الشمالية والجنوبية في المحيط الهادي .

ومن خلال التوطن هذا يمكن معرفة الناحية التطورية التي مرت بها النباتات، والتي تمر في مرحلة الحداثة أو الانقراض وهو ما يسمىٰ (الاصطفاء الطبيعي) .

فهناك نباتات منقرضة وأخرى شبه منقرضة وبهذا يكون وجودها المكاني ضيق.

والتوطن والانقطاع يرتبطان بموضوع واحد ، حيث يقصد بالانقطاع هو عدم الاتصال وبذلك يمكن اعتبار جمع أنواع النباتات انقطاعية. ومن النادر أن يعطي التنوع النباتي مساحة بالكامل . ويظهر بعد أن يحدد انفصال في منطقتين أو أكثر وقد يتسع الانقطاع ليظهر في منطقة تبتعد آلاف الكيلومترات . وقد يضيف هذا الانقطاع ليمثل عدة كيلومترات . ويرتبط الانقطاع في مراحل الدورة الحياتية وهي ظاهرة طبيعية تحصل في مرحلة عدم انجاب أنواع بسبب تأثير عدة عوامل بيئية صعبة . ولو أخذنا التوزيع الجغرافي للوحدات النباتية في الكرة الأرضية نرى أن أكثر هذه الوحدات والتي تتميز بمدىٰ واسع هي انقطاعية بالحتم . ففي الجهات القطبية يزداد الانفصال في طول المسافة، كلما اتجهنا جنوباً وشمالاً فيبدو أن الإقليم المداري مقسم إلى ثلاث كتل قارية يفصل بينهما محيطات واسعة . وإن الانقطاع النباتي يعزىٰ إلى توزيع اليابس والماء .

مصادر الفصل الثالث

(1) القرآن الكريم ، صورة الانبياء ، الآية 30 .

(2) جودة حسين جوده ، جغرافية البحار والمحيطات منشأة المعارف ، الاسكندرية ، 1993 - ص65 .

(3) Darwin Francis (ed) the life and letters of charles Darwin, New York, Henvy Schuman, 1950, P. 98.

(4) 16 Wenbery B.J. Darwin Wallace and the Theory of Natural Selection Cambridge Mass, 1959, P.45.

(5) القرآن الكريم صورة الحجر، الآية 28 - 29 .

(6) يوسف توني ، مصدر سابق ، ص (43) .

(7) فورن ـ الأزمنة الجيولوجية ، ترجمة فصل الأيوب ، منشورات جامعة سبها 1995 ، ص (120) .

(8) المصدر السابق (135) .

(9) زين الدين عبد المقصود ، مصدر سابق ، (53) .

(10) جوده حسين جوده ، الجغرافية العامة ، مصدر سابق ، (71) .

(11) يوسف توني ، مصدر سابق ، ص (48) .

الفصل الرابع

أسس تصنيف

المملكة النباتية والحيوانية

الفصل الرابع

أسس تصنيف

المملكة النباتية والحيوانية

تختلف التصنيفات النباتية والحيوانية في الجغرافية الحيوية بسبب الطرق المستخدمة والتي تتناسب مع الغرض المراد مما يخلق مشاكل تصنيفية كثيرة. اضافة إلى أن الجغرافية الحيوية هي حقل حديث من حقول التخصص الجغرافي . مما كان له الأثر في ابراز بعض المشاكل بسبب عدم توفر الوقت الكافي لتطور المصطلحات الخاصة بهذا الفرع .

لذلك توجد كثير من التصنيفات ، لكن أكثرها تعارفاً هو التصنيف القائم على الاختلافات بين المجتمعات الحية وخاصة التي وصلت إلى حالة استقرار بتفاعلها مع العوامل البيئية ، ويكون أساس التصنيف فيها هو معيار عمومي .

أما التي لم تصل إلى الحالة النهائية من الاستقرار فيعتمد في تصنيفها على أساس المرحلة التتابعية . وهناك أسس أخرىٰ تستخدم في تصنيف النباتات الطبيعية ويقوم على أساس النوع والشكل وبموجبه تصنف النباتات إلى :

1 ـ نباتات التندا .

2 ـ الحشائش .

3 ـ نباتات الصحاري .

4 ـ الغابات .

أما التقسيم الذي يتم على النباتات التي وصلت إلى حالة الاستقرار فينقسم إلى :

أ ـ تتابع من سطح مائي وتتمثل في :

1 ـ التدرج متكامل مع سطح مائي مالح .

2 ـ التدرج متكامل مع سطح مائي عذب .

ب ـ تتابع من سطح يابس . ويقسم هذا إلى قسمين هما :

1 ـ تتابع من سطح صخري صلب Lithoseve .

2 ـ تتابع من سطح رملي Psammoseve (1) .

كما أن للبيئة تأثير فاعل في توزيع المجموعات النباتية وخاصة الظروف المناخية وتشكل مميزات كثيرة من النباتات نتيجة لهذه الظروف ويأتي في مقدمتها الحرارة والمياه .

كما تصنف النباتات على أساس توفر المياه داخل التربة إلى :

1 ـ نباتات مقاومة للجفاف وتسمى الزيورفايت (Xerophytes) .

2 ـ نباتات تحتاج إلى كمية معتدلة من المياه وتسمىٰ الميسوفايت (Mesophyts) .

3 ـ نباتات التربونايت Tropophy وهي نباتات تتمكن من أن تتلائم مع الكمية المتوفرة .

4 ـ نباتات محبه للمياه (Hydrophytes) .

وهناك تصنيف يقوم على أساس العلاقة بين المجموعات النباتية وأنسب بيئاتها المكانية وهو تصنيف دانسيروبير(2) . ويقسم النباتات إلى :

1 ـ مجموعة الغابات الاستوائية (Af) والموسمية .

2 ـ مجموعة الحشائش الطويلة (Aw) (السفانا) ضمن المناطق ذات المناخ الجاف شتاءاً والممطر صيفاً .

3 ـ مجموعة النباتات القصيرة (BS) الاستبس وهي نباتات مناخات شبه جافة .

4 ـ نباتات الصحراء وهي نباتات الأقاليم الجافة Bw .

ويصنف كوبن (W. Koeppen) النباتات على أساس مناخي(3) ويشمل :

1 ـ مجموعة النباتات القطبية (Hekistotherms) .

2 ـ مجموعة النباتات الباردة المعتدلة (Micrathermas) .

3 ـ مجموعة نباتات المنطقة الحارة المعتدلة (Mesotherms) .

4 ـ مجموعة نباتات المنطقة الحارة (Xerophytes) .

5 ـ مجموعة نباتات المنطقة الحارة الرطبة (Meyratherms) .

وعلى أساس طول فترة الحياة تصنف النباتات إلى المجاميع التالية :

1 ـ مجموعة النباتات الخشبية نفطية الأوراق Woody decidious plants .

2 ـ مجموعة النباتات الخشبية دائمة الخضرة Woody ever green plant .

3 ـ مجموعة النباتات المعمرة الدائمة الخضرة Peremmial-evergreen plant .

4 ـ مجموعة النباتات المعمرة بصورة دائمة Percmmial plant .

5 ـ مجموعة النباتات الحولية Biennials plants وتشمل النباتات الموسمية Annual plants .

أما الحيوانات :

تصنف الحيوانات وخاصة بعد تطور علم الطبيعيات تصنيفات أولية وتعتمد على ما هو ظاهر كالأحجام والأشكال أو عن طريق وجود الأعضاء ومن الجدير بالذكر أن أرسطوا قسم المملكة الحيوانية إلى :

1 ـ حيوانات بدماء ليس لها لون .

2 ـ حيوانات ذات دماء حمراء .

ثم جاء ليثوس(*) في القرن الثامن عشر وصنف 4 آلاف نوعاً حيوانياً واتفق علماء الأحياء على الجنس والنوع فيطلق على النمر Fel.is lgris وعلى الأسد Felis leo وأمبيا الأمعاء على الاحياء الدقيقة .

(*) ليثوس عالم بالطبيعيات مشهور من السويد .

أمـا الأجناس فـتحدد في عائلة واحدة (Family) أمـا العـوائل فهي رتبة order ثم طائفة class . وبالاضـافـة إلى المراتب التصنيفية المذكورة يتم تحديد درجات البيئة . مثل تحت الشـعبة sub-phylum وتحت الطائفة sub-class وتحت الرتبة sub-order .

كما ترجـد تصنيـفـات طبـيعية أخرى تأخذ المجموعات على أساس أكثر قرباً من الطبـقـة فـتظهـر على الشكل الظاهري والبناء الداخلي والأصل العـام . والجنس هنا يمثل مجمـوعـة من الأنواع . أمـا النوع فهو مرحلة نوعية من مراحل التطور وفي كليهما صلة قرابة . والتغيير يتم عن طريق الاصطفاء الطبيعي .

جدول رقم (1) تصنيف مملكة الحيوان

اللافقريات	وحيدة الخلية Phylum prtozoa	1 ـ شعبة الأوليات Phylum Prtozea .	تمتلك فـم أولـي Protostomia
	طبقتين من الخلايا Diblastica	2 ـ شعبة الاسفنجيات Spongia . 3 ـ شعبة الأجواف + المعويات Phylum Coelenterata	
	ثلاث طبقات من الخلايا Triblastica	4 ـ شعبة الديدان العريضة Phylum Platyhelminthes. 5 ـ شعبة الديدان الأنبوبية Phylum Asehelminthes 6 ـ شعبة الديدان الرخوية Phylum Annelid 7 ـ شعبة الديدان الدائرية Pylum Mollusca . 8 ـ شعبة الأرجل ذات المفاصل Phylum Avthropoda .	
		9 ـ شعبة الجلد ذات الأشواك Phylum Echinodermate .	فم ثانوي Deuterostomia
فقريات		10 ـ شعبة ذوات الخيوط Phylum Chordata .	

أمـا السلم التـصنيفي في عالم الحيوان وكمثال له يؤخذ التصنيف العلمي للإنسان العاقل Homo-sapiens :

1 ـ مملكة الحيوان Kingdom Animals .

2 ـ مملكة عديدات الخلايا Sub-Kingdom Merazou .

3 ـ شعبة ذات الخيوط Phylum Chordata .

4 ـ تحت شعبة ذات العمود الفقري Sub-phylum Vertabrate .

5 ـ طائفة الثديات Class Mammals .

6 ـ الثديات ذات المشيمة Sub-Class Eathere .

7 ـ رتبة الرئيسيات Grader primares .

8 ـ عائلة الأوميات Family Homonid .

9 ـ جنس الإنسان Cenus Homo .

10 ـ نوع الإنسان العاقل Species Homo Sapiens .

أمـا شـعـبـة الفـقـريات والتي هي أعـقد الحيوانات وأكثر تطوراً فتضم الطوائف التالية:

1 ـ طائفة مستدير الفم Class Cyclostomata .

2 ـ طائفة الأسماك العظمية Class Elasmobranchii .

3 ـ طائفة الأسماك الغضروفية Class pisces .

4 ـ طائفة الزواحف Class Reptiles .

5 ـ طائفة الطيور Class Aves .

6 ـ طائفة الثدييات Class Mammals وينتمي الإنسان إليها الذي وجد على سطح الأرض منذ عصور ما قبل التاريخ وهو :

1 - الإنسان المنتصب القامة Homo erectus

انقرض هذا الانسان

وحل محله

2 - الإنسان ذات المهارات Homo habilis

انقرض وحل

محله

3 - الإنسان العاقل Homo Sapiens

الأساليب النباتية للتوسع والانتشار في البيئة الطبيعية :

عندمـا تصل البيئة الطبيعية إلى عملية نضوج وهذا ما تم شرحه سابقاً يتم انتقال البـذور والجذور عن طريق الرياح والمياه أو عن طريق الإنسان أو الحيوانات أو الحشرات إلى مناطق أوسـع . وفي بعض الأحـيان انتقالها عن طريق الإثمار وبهذا تكون المسـافة أبعد من المكان الأصـلي . فـبعد أكل هذه الثمار ترمىٰ البذور التي بداخلها وفي كلتا الحالتين اذا سـقطت البـذور على التربة الجـديدة وتمكنت من مجابهة الظروف البـيئية والتكيف معها تمكنت من النمو والظهور(4) .

وقـد تكون البيئة الجديدة تلبي متطلبات واحتياجات النبتة وعند ظهورها في المكان الجـديد والاسـتقرار فيه يطلق عليها هجرة (Migration) . وهنا يجب أن تكون النبـاتات قـادرة على التكيف مع المكان الجـديد . وقـسم منهـا يحاول تطوير فـسلجـتـه إذا كانت الظروف الجديدة صعبة جداً واذا لم يستطيع التكيف فلا يتمكن من العيش والظهور .

ويجب التنبـيـه إلى أن وسائل النقل هذه تخضع لعدة من العوائق كالجبال العالية والمسطحـات المائيـة الواسـعـة والتي لا تتمكن الوسائل الناقلة من اجتيازها مما يقلل من حدوث الانتشار (Dissemiucele) . وعلى العكس نجـد أن نباتات أخرىٰ تستعمل أكثر من وسـيلة للانتشار لقدرتها على الانتقال أو التكاثر عن طريق عُقَدْ سيقانه والتي تتحول إلى جذور ثم إلى نباتات كنباتات البردي والقصب (Reed) . لذلك يعتبر أكثر النباتات الوعائية

توزيعاً في العالم . أما أهم وسائل الانتشار فهي :

1 ـ الانتشار بواسطة الماء والجليد :

وكان أول انتقال وانتشار لها بواسطة الماء إلى اليابس ، وهما يمثلان محيطين مختلفين منذ 500 سنة(5) . وبذلك نجد أن المياه لعبت ولازالت تلعب دور مهم في نقل ونشر النباتات الطبيعية لكن هناك متطلبات مهمة لانتقال النباتات وانتشارها عن طريق المياه ، وهي أن تكون الأعضاء المنقولة قادرة على أن تطفو فوق الماء ، كما يجب أن تكون قشرتها لا تسمح بنفاذ الماء وتنقل النباتات عن طريق المياه والجليد بعدة طرق :

أ ـ مياه الأمطار Rainwash :

حيث تؤدي الأمطار إلى فصل البذور من الثمار المفتوحة وتحملها بواسطة الجريان السطحي (Run off) ونشرها إلى مساحات أكبر وهي بذلك تعمل بواسطة :

أولاً ـ النقل .

ثانياً ـ التوزيع وعندما تكون الأمطار غزيرة تتحول إلى عملية الدفع وهي ثالثاً .

ب ـ النقل بواسطة البحيرات :

تعمل البحيرات على نقل النباتات وانتشارها على السواحل المجاورة وخاصة النباتات المائية واشباهها .

جـ ـ النقل بواسطة الجليد Ice :

تعمل الكتل الجليدية العائمة في المسطحات المائية ، وكذلك الجبال الجليدية (Icebergos) بنقل ونشر بما فيها النباتات الكبيرة والكاملة . كما تلعب الأنهار دور مهم في نقل البذور وتوزيعها في مناطق أخرىٰ .

د ـ التيارات البحرية Sea-Currents :

تنقل التيارات البحرية أجزاء من النباتات لمسافة تصل إلى 1400 كم .

2 ـ الانتشار بواسطة الرياح (Wind dispersal) :

للرياح القدرة على حمل البذور والأوراق والأغصان الصغيرة ، كما أنها قادرة على قلع الأشجار ونقلها إلى مسافات طويلة كأعاصير التورنيدو (Tornedo) والهاريكن (Hurricone) فما بالك بالبذور الخفيفة .

كما أن الدوامات الهوائية (Eddies) من أكثر أنواع الرياح فعالية في نقل النباتات الصغيرة والبذور . فنقلت البكتريا إلى آلاف الكيلومترات وكذلك نباتات الفطر (المشروم) والكماء ، لكن يقلل من عمل الرياح كعامل نقل بعض المظاهر الطبيعية وأهمها :

أ ـ الرطوبة الجوية :

والتي لزيادتها أثر في امكانية حمل الأجزاء الدقيقة والحبوب والبكتريا .

ب ـ البحار والمحيطات :

وتعد المحيطات والمسطحات الواسعة منطقة قطع تمنع من استمرار مسيرة البذور وبالتالي حبسها ومنعها من الانتقال والتوزيع بل إلى استقرارها .

جـ ـ السلاسل الجبلية :

تشكل السلاسل المرتفعة حواجز صعبة المرور فلا تسمح للبذور المنقولة عن طريق الرياح في عبورها .

د ـ المنخفضات :

تعمل المنخفضات كالأفخاخ في مسك البذور وبالتالي حبسها ومنعها من الانتقال والتوزيع .

هـ ـ الغابات :

تشكل الغابات حاجز لمنع تدفق ما تحمله الرياح من بذور وأجزاء من النباتات وتجميعها أما الغابة ، واليوم تعمل الأسيجة الخضراء كمصدات الرياح .

3 ـ الانتشار بواسطة الحيوانات Disposial by animal :

تنقل الحيوانات أجزاء من النباتات وبذورها لمسافات واسعة تقطعها خلال المراعىٰ أو المسير خلال القوافل من منطقة لأخرىٰ . وخلال هذا المسير يتم نقلها وتوزيعها من مكان تواجدها إلى المواقع الجديدة عن طريق التصاقها بجسم الحيوان كالشعر والأصواف أو الريش أو عن طريق حمولها أو عن طريق المعدة . وبالتالي تخرج عن طريق الروث (فضلات الحيوانات) .

وأكثر مسافة تنقل بها عن طريق الطيور التي تجوب الأجواء خارج إطار أقاليمها حيث التنقل من مكان لأخر ضمن حدود الإقليم أو الأقاليم المختلفة خلال رحلتها في الهجرة للتخلص من الظروف القاسية التي تمر عليها . كما تساعد الطيور توزيع النباتات عن طريق قدفها بمناقيرها عند عملية الالتقاط ، وتستطيع الطيور نقل وتوزيع النباتات عن طريق بناء الأعشاش .

كما أن الحشرات تقوم كذلك مقام الطيور، فينقل الجراد الحبيبات عن طريق الالتصاق أو عن طريق الحمل وكذلك يعمل الذباب .

4 ـ الانتشار بواسطة الانسان Dispevsal by Human agency :

يعتبر الانسان عامل نقل ذا فعالية عالية عن طريق أسفاره، فيقوم بنقل النباتات عن طريق البذور أو الثمار وفي أحيان كثيرة يتم نقل نباتات كاملة . كما له دور كبير في

تغيير تركيب المجموعة النباتية فعمل على تغيير الغطاء النباتي وبأشكال مختلفة فهدمه عن طريق الرعي الجائر أو الحرث أو الرفع(6) .

فأين ما وجد الإنسان وجد تأثيره على الغطاء النباتي باستثناء تلك المناطق ذات الظروف الطبيعية القاسية كالمناطق الجافة الخالية من الحياة نوعاً ما ، أو الجهات القطبية الباردة ، أو المناطق ذات الوعورة الشديدة ، أو شدة الانحدار .

ومن الأمور التي تحظى بالاهتمام هي عملية النقل الواسعة التي قام بها الإنسان للنباتات من منطقة لأخرى ومن أرض لأخرىٰ . وتم بها نقل نباتات آسيا وأوربا إلى استراليا . كما نقل نباتات آسيا وافريقيا إلى أمريكا الجنوبية والعكس .

5 ـ الانتشار الذاتي Mechanical Dispersal :

وعلى الرغم من أن الانتشار الذاتي محدود ومحلي لكنه يمثل عملية ذاتية يقوم بها النبات لتوسيع دائرته وبأشكال مختلفة . فعن طريق مد سيقانه فوق سطح الأرض الرطبة وتكوين نباتات متشابهة الأصل بعد أن يتم بناء جذور عن طريق مفاصلها ومثال ذلك الثيل (النجم) بأنواعها وهذه الميزة تساعدها على المنافسة ، وعن طريقها يستطيع النبات أن يغطي الأرض بكاملها ويعمل عملية اسر للأنواع الأخرى ومن ثم قتلها لأنها لا تستطيع منافسته .

تستطيع نباتات الدردار أن تمد جذورها تحت الأرض وتكون نباتات جديدة تبعد عن البيئة الأصلية مسافة 100 م اذا تهيئة لها الظروف . وهناك طريقة أخرىٰ يتكاثر النبات ويتوزع بها وهي أن تطلق بعض النباتات بذورها إلى الخارج . فنبات الفطر (المشروم) تطلق البذور على شكل انفجار لمسافة تصل إلى 20 قدم ، والمطاط الطبيعي (الهيفيا) يستطيع اطلاق بذوره لمسافة تزيد عن 50 قدم .

العوامل التي تمنع انتشار النباتات الطبيعية :

على الرغم من الأساليب المتنوعة للانتشار التي تم ذكرها . إلا أن انتشار النبات لازال محدوداً وتواجدها محصوراً في إقليمها الجغرافي . وقد يكون السبب في ذلك هو

عدم تأقلم النباتات في أقاليمها الجديدة ، وعدم التأقلم هذا يعود إلى عدة عوامل هي :

1 ـ الحواجز المناخية :

تتمثل هذه العوامل في عناصر المناخ كالحرارة والرطوبة ، والرياح والضوء . وتؤثر هذه العناصر في حدود انتشار النباتات وتوزيعها الجغرافي . وبذلك يكون المناخ أهم العوامل الطبيعية التي تحدد الفواصل بين أنواع النباتات .

2 ـ الحواجز الطبيعية لسطح الأرض :

وتتمثل هذه في المسطحات المائية بالنسبة للنباتات المائية Aguiatic plants وبالنسبة للنباتات الأرضية هي الحواجز اليابسة Terrestrial plants . كما أن المرتفعات تمثل مانع طبيعي من حيث تأثيرها على تغيير درجة الحرارة والأمطار والرياح .

3 ـ الحواجز البيديولوجية **Edophic Berriers** :

والتي تتمثل في مواصفات التربة وبنائها أو نسيجها أو تركيبها الكيماوي كالأراضي الجافة والتصحر . حيث يتم احداث تغيرات في خصائص البيئة وخاصة التربة مما يؤدي إلى خلق ظروف أكثر صحراوية أو أكثر جفاف من خلال تدهور أو انخفاض حمولة الطاقة البايلوجية للبيئة ، مما يقلل من قدرتها على اعالة النبات .

وبذلك يمثل تدهور القدرة الانتاجية البايولوجية للأرض ونراجعها خلف خطوطها الأصلية . مما يؤدي إلى تقلص الغطاء النباتي وتدهور نوعيته وتغير صورته وبالتالي يؤدي إلى مرحلة انعدام النبات بصورة عامة، ثم نصبح بداية لمرحلة إزالت الجزء العلوي من التربة(8) .

كذلك ملوحة التربة والتي تمثل سبب من الأسباب الأساسية لحدوث التصحر ومنع انتاج وانتشار النبات وتقلل من الخصوبة الانتاجية للتربة . لذلك تعد مشكلة خطيرة اليوم تهدد الانتاج النباتي .

كما أن زيادة كمية الغبار في الجو بسبب عملية تذرية التربة وتفككها مما يقلل

ويمنع انتشار وتوسيع النباتات الطبيعية بالاضاف إلى الكائنات الحية فيها .

وبما أن التربة تمثل عـضو حي يحتوي على مواد كثيرة عضوية وغير عضوية كما يحتوي على كائنات حية تحتضنها وتنظم درجة حرارتها . وعلىٰ هذا الأساس فإن عدم الملائمـة في خـصـائص التربة يمنع النبـاتات من النمـو في البـيئة الجديدة فيما لو كانت النبـاتات مـهاجرة. وبذلك يصبح عدم وجود البيئة المكانية Habitat الصـالحة التي تقدم مـتطلبـات يحتـاجـهـا النبات في التربة . واذا لم تتوفر في التربة تكون حاجز أمام انتشار النباتات الطبيعية .

4 ـ الحواجز البايولوجية :

وتمثل هذه الحـواجـز عملية التنافس بين الكائنات الحية والصراع من أجل البقاء . والمنافـسـة تتم بين مجامـيع مستقرة في حالة توازن مع عناصر البيئة . لذلك يصعب على النباتات الدخيلة الجديدة النمو بين النباتات القديمة لذلك يجب أن تبحث النباتات الغازية عن مكان تكون فـيـه قـسم من الأرض خـاليـة من النباتات . وهذه لا تمثل مناطق ذات ظروف مـلائمـة للنبـاتات الأصليـة وبهذا نجـد لنفـسـهـا مـوطىء قدم للنمو اذا ما تم محاصرتها من قبل النباتات الأصلية خلال فترة زمنية معينة .

مصادر الفصل الرابع

(1) Jvan Riper. Man's physical world McGrow, Hill Book Co. New York, 1971, P. 50.

(2) T.A. Meyer. Geography in world society. J.B. Lippincatt Co., N. 1967, P. 203.

(3) T.A. Blair Climatology, General and Regional Prentice. Hall. Inc, New York, 1951, P.123.

(4) Nicholas polunin "Introduction to plant geography", longman group limited. London, 1971, P.1.

(5) S. R. Eyre "Vegeration and Soils: A word picture" Edward Arnold" publishers, Ltd, Londong, 1975, P.7.

(6) كيب الطون ، الاراضي الجافة - ترجمة عبدالوهاب شاهين - دار النهضة - بيروت - 1978 - ص(143).

(7) محمد عبد النبي بقي - التصحر في شمال افريقيا - ترجمة د. عبد القادر المحيشي - المركز العربي لابحاث الصحراء - حرزف - ليبيا - 1991 - ص(38) .

(8) مهدي الصحاف وزميله ، (الجيورفولوجيا) علم أشكال سطح الأرض ـ جامعة بغداد 1989 ، ص(318) .

الفصل الخامس

البيئة والعوامل التي تتحكم بتوزيع الغطاء النباتي

الفصل الخامس

البيئة والعوامل التي تتحكم بتوزيع الغطاء الحياتي

يعـرف علم البيئة (Ecology) بالعـلاقـات المتنوعـة بين الكائن الحي والوسط لذي يعيش فيه (1) . فهنا تكون العملية متشابكة ويعني :

1 ـ دراسـة البيئـة المعينـة التي تعيـش فيها النـباتات أو الحيـوانات وطبيعـتها وعناصر الطبيعية مع ظروفها .

2 ـ دراسة الكائن الحي في بيئته المحدود والعلاقات التكيفية بينه وبين البيئة فهي تحاول أن تشكله لكي ينسـجم مع ظروفـهـا، وبهذا فهي تحتم عليه أن يتصف بمواصفات تتناسب مـعـهـا . والتـعـرف على البـيئة تصبح من المهام الأولى . لكنها صعبة جداً ومـعـقـدة وتحـتـاج إلى عوامل مساعدة كالأجهزة لكشف أسرارها وتحديد قياساتها وخـصـوصـيـتـهـا وسـبب اتسـاع عناصرها كـالعناصر الفـيـزيائيـة والكيميائية وجيولوجيتها وعضويتها وتوزيعها .

وبهذا تجـد نفـسك بحاجة إلى بعد زمني رجعي لمعرفة التطورات التي حصلت بها خلال الفترة الزمنية التي مرت عليها والتي يتم تحديدها وهي مهمة للدراسة(2) .

وتختلف البـيئة فـيما لو كـانت مـائيـة أو يابسـة . فـاليـابسة تختلف في تباينها وظروفها وهي أصعب على حياة الكائن الحي من البيئة المائية(3) والبيئة المائية تنقسم إلى:

1 ـ بيئة مائية متمثلة في البحار والمحيطات والبحيرات الداخلية .
2 ـ بيئة مائية عذبة .

والبـيئة المائيـة لا تتـصف بوجـود بيئات ثانوية بسـبب تجانسها على عكس بيئة اليـابس حـيث تختلف البـيئات وتتنوع . فـمنهـا المناطق الجـرداء كالصخور والحمادات والمناطق القطبـيـة . وقـمم الجـبال المغطاة في الثلوج . ومنها ما يحتوي على نطاق حيوي

قليل كالصحاري ومنها ذات أشجار صغيرة مختلفة من الأدغال وأخرى ذات غطاء كثيف كالغابات .

وتنشيء الكائنات الحية في هذه البيئات على شكل جماعات يطلق على كل مجموعة تسكن في اقليم معين تسمىٰ (الغونا Funa) وهي أنماط اليابسة وهذه مقسمة إلى عدة أقسام .

إن الظروف التي تعرضت لها الكائنات الحية في اليابس أكثر تعقيداً على الرغم من كثرة الأوكسجين والذي يعد أول عنصر من خمسة عناصر تشكل 97٪ من البروتوبلازم . وهذا لا يتوفر للكائنات البحرية. فأخطر ما تتعرض له كائنات اليابس هو نقص الماء لذلك كانت تعيش في مناطق رطبة ، أو تتغطىٰ بغطاء يحميها من تبخر الماء في أجسامها كاللحاء السمعي والثغور الورقية الصغيرة عند الأشجار والحراشف عند الزواحف أو الفراء عند الثديات .

ولاجل ان تهيء نفسها الكائنات الحية في اليابسة لتحمل درجات الحرارة القاسية والتغيير الكبير فيها امتلكت وسائل التكيف كالكمون عند النبات والسبات عند الحيوان .

أما البيئة المائية فقد لعبت دور مهم في نقل حيواناتها ونباتاتها بسهولة وفي تركيب أجسامها حتى أصبحت غالبيتها ذات أجسام رخوة على عكس الحيوانات والنباتات في اليابسة . والتي تحتاج إلى بنية متماسكة . ولهذا نجد أن أغلب الحيوانات البرية تقوم بحركات لا تستطيع عملها حيوانات البيئة المائية كالطيران والقفز أو تغيير ألوانها كما أنها أكثر تنوع وهذا كله يدلل على أثر البيئة الواضح .

ويمكن تقسيم العوامل التي لها تأثير فعال على توزيع الغطاء النباتي والحيواني الى :

1 ـ العامل المناخي :

تعد عناصر المناخ أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيراً فاعلاً في الحياة النباتية، والكائنات الحية الأخرىٰ تصارع الطبيعة من أجل عناصر المناخ ذات المواصفات المطلوبة بسبب اختلاف اكتساب هذه العناصر .

ويعـمل المناخ بشكل مباشر وغير مباشر في تأثيره على الغطاء النباتي . وعلى الرغم من عـمل عناصره بشكل مـبـاشر إلا أنه يعـمل بشكل غير مـبـاشر في عـمليـة التـجـوية لصـخـور(4) القـشرة الأرضيـة ونـقل أو تكـوين الـتربة وقطـاعاتها ومكـوناتها المعـدنية والعضوية. وبذلك يطلق على المناخ بالمناخ السيد The Master Climate لعلاقته القوية في النبـاتات وبسـبب أنها غير قـادرة على الحـركـة والانتـقال كما أنها غير قادرة على توليد الطاقة الحرارية وبهذا نجدها تستسلم إلى الظروف المناخية .

فـتـعد عناصر المناخ العوامل المؤثرة في حياة النباتات وأهمها : المياه والقيمة الفعلية لها Precipitation Effectiveness ، حـيث يعـد وجـود المياه في الطبيعة أساس مهم لقيام الحياة بل هو سر الحياة على سطح الكرة الأرضية وتأخذ النباتات المياه بعدة طرق :

أ ـ عن طريقة التربة .

ب ـ عن طريق الهواء عندما يكون على شكل بخار .

والمصـدر الأسـاسي للمياه هي الأمطار وأشكال التساقط الأخرىٰ . كما تلعب المياه دور مـهم في كل دور من أدوار نمـو الكائنات الحية وخاصة النباتات وفي أشكال متعددة أهمها :

1 ـ يكون الماء بنسبة كبيرة تصل إلى أكثر من 70٪ من حجمه .

2 ـ يقـوم بعملية تبادل الطاقة الحرارية بين أجـزائه للحـفاظ على درجـة حرارته وادامت حياته .

3 ـ إنه يمثل وسيلة نقل للمواد الغذائية من التربة وطرح الفضلات عن طريق النتح .

4 ـ إنه يمثل دم الحياة والذي يتم طرح معظمه عن طريق الثغور في الأوراق(5) .

5 ـ يـتـم عن طريـقـة اتمـام العـمليـات الكيـمـيـائيـة والطبـيـعـيـة داخـل النـبـاتات والحـيـوانات ويحتـاجـه النبـاتات في عملية التركيب الضوئي أو عمليات صنع المواد الغـذائيـة كـالسكريات والنشـويات بواسطة الأوراق مع المادة الخضراء فلا تتم هذه العمليات إلا بوجود المياه .

كما تحـتاج النباتات الطفيلية التي لا تعمل غذائها بنفسها حيث تعيش متطفلة على

غيرها من النباتات . لكنها تحتاج إليه في عملية بناء حجيراتها . كما أن للمياه دور كبير في تعـديل درجـة الحرارة المرتفعة بشكل مفاجيء والتي لها تأثير سلبي على حياة النباتات . وعندمـا تفـقـده خـلايا النبـاتات والحـيوانات فإنها تذبل وتتحول إلى صفراء ثم تموت . وبذلك نجـد أن هناك عـلاقـة طردية بين حـجم النباتات وكمية المياه . فالأشجار الكبيرة تحتاج إلى كمية كبيرة من المياه .

فكلما كانت كمية المياه وفيرة في منطقة ما كانت سبب لظهور حياة نباتية غنية كما هو الحـال في الغابات الاستوائية والموسمية والعروض الوسطىٰ النفطية . وكلما قلت المياه (الأمطار) تحولت إلى حشائش ، أما المناطق التي لا يوجد فيها مياه كافية لنمو الحشائش تتحول إلى الصحراء .

أمـا في حـالة المناطق المتـجـمـدة (التندرا) تكون النباتات مختلفة من حيث الحجم والكثـافـة كما هي في خط الاسـتـواء والسـبب يعود إلى انخفاض درجة الحرارة وتجميد الميـاه . وبذلك تأخذ نباتات التندرا كمية قليلة من المياه . وتكون الكمية المطروحة بواسطة النتح قليلة كذلك .

تأخـذ كـمـية المياه لتحديد الصفات الرئيسية لمعظم النباتات، فهناك نباتات محبه للمياه وهي نباتات المستنقعات والأهوار وتسمى Hydrophytes . ونباتات تحتاج إلى كمية متوسطة Mosophytes . وهـناك نبـاتـات مـقـاومـة لقـلة المـياه (نباتات صحراوية) Xerophytes .

وترسم مـيـاه الامطار خريطة توزيع النباتات الطبيعية وكثافتها على الرغم من أن بعض النبـاتات تسـتـفـيـد من المياه التي مصدرها داخل التربة (المياه الجوفية) والتي في أغلبها مصدرها التساقط .

ويؤثر التساقط بشكل مباشر وغير مباشر في نمو النباتات وبأختلاف أنواعه .

فَيُعَدْ الندىٰ Dew مـصدر للرطوبة منذ استخدمه كمصدر لزراعة بعض المحاصيل كما جـاء في العـهد القديم Oid Testamont وهو مـهم لنمـو النبـاتات في المناطق الجافة وأشـبـاههـا . وفـيها تنخفض درجة الحرارة أثناء الليل فيعد الندىٰ مصدر للرطوبة ففي فلسطين المحتلة تم تسجيل كمية الندىٰ الساقطة خلال سنة والتي تقدر بـ 150 ملمتر(6)

أما الضباب Fog فإليه يعود نمو النباتات في المناطق الصحراويه الساحلية Coastal desert على الرغم من عدم سقوط أي كمية من المطر فيها كما في الصحراء الجنوبية الغربية لافريقيا (ناميبيا) وفي ساحل كلفورنيا الوسطىٰ تكثر كمية الضباب المتساقط حتى تصل إلى حوالي نصف من كمية التساقط والذي كان وراء وجود الأشجار الحمراء المحبة للرطبوة وانتشارها في هذا الساحل وتقاس أهمية التساقط بمقدار ما يستفاد منه النبات فعلاً وليس الكمية الساقطة فلا يستفاد النبات والحيوان بكل ما يسقط من الأمطار فوق سطح الأرض لأن نسبة كبيرة تضيع بسبب عدة عوامل حيث تنصرف كثير منها عن طريق المجاري المائية إلى البحار والمحيطات . وقسم اخر يصل إلى أعماق بعيدة في جوف الأرض فيتسرب عن طريق الشقوق وحسب طبيعة التربة . وقسم آخر يتبخر من سطح الأرض إلى الجو كما أن عملية التبخر والنتح هي أخطر الطرق التي تضيع بها الأمطار بسبب فقدان كبير من كميتها أولاً وعدم الاستفادة منها بأي شكل من الأشكال ثانياً .

وقياس النسبة من الأمور التي لازالت في بدايتها . مما حذىٰ بكثير من علماء النبات والهيدرولوجيا إلى بناء قانون لقياس القيمة الفعلية للأمطار ونظام سقوط المطر وتوزيعه على أشهر السنة(8) ، ولمقارنة منطقتين تأخذان نفس الكمية مع اختلاف الفصول حيث واحدة تسقط في فصل بادر وثانية في فصل حار . فإن تأثيرها لا يكون متساوي . ولهذا فإن معرفة كمية المطر الساقطة غير ذي فائدة إلا اذ عرفنا توزيع هذه الكمية على شهور السنة ومدىٰ توافق سقوطها مع فصل نمو للنباتات ، وهذه لها أهمية جغرافية مما يترتب عليها نتائج اقتصادية .

فالضابط لا يعود لكمية الماء بل إلى القيمة الفعلية التي تستفاد منها النبات فكثير من المناطق في الكرة الأرضية يتساوىٰ التساقط فيها إلا أن الغطاء النباتي مختلف . فالقيمة الفعلية للتساقط يتحكم فيها كثير من العناصر وعندما يتم قياسها عن طريق المعادلة التالية :

القيمة الفعلية للتساقط(7) = كمية التساقط – (الكمية التي يعيقها النبات من الدخول إلى التربة)

Precivitation Effectiveness

+ الكمية التي تتبخر من سطح الأرض + كمية الجريان السطحي

+ كمية المياه الممتصة من قبل التربة والتي تعمل على ترطيب التربة

+ الكمية التي تدخل في باطن الأرض بعيد عن جذور الأشجار

+ المياه الجوفية التي يمكن أن تستفيد منها النباتات

$$Pa = P - (I + Eg + R + Ma + MD) + g$$

Pa = القيمة الفعلية للتساقط

P = كمية التساقط

I = الكمية التي يمنعها النبات من الوصول إلى التربة

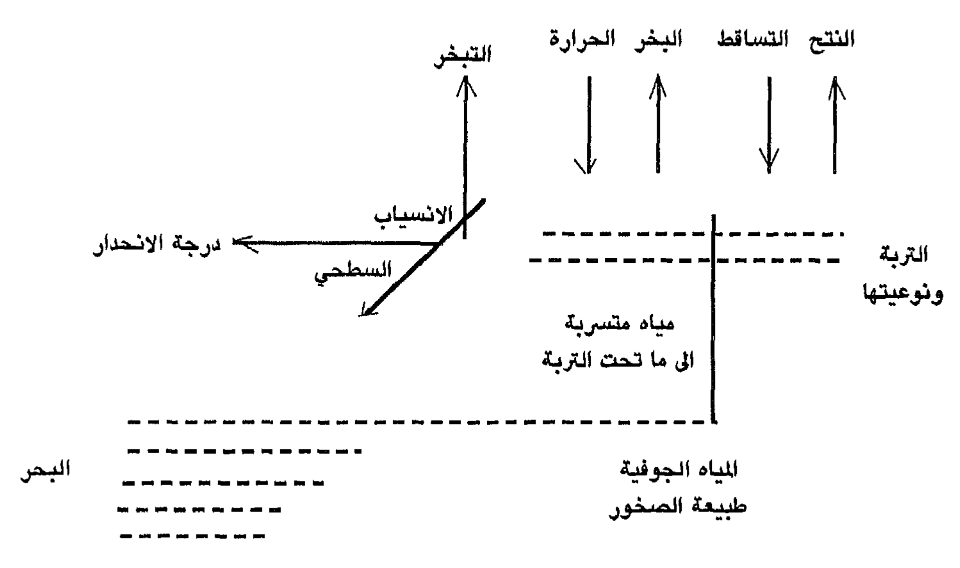
Eg = الكمية التي تتبخر من سطح الأرض

R = كمية الجريان السطحي

Ma = امتصاص الماء في التربة

Md = الكمية التي تتوغل إلى أعماق بعيدة عن الجذور

g = المياه الجوفية المتاحة للنبات



شكل رقم (1) القيمة الفعلية للتساقط

وبذلك نجد أهم العوامل التي تتوقف عليها القيمة الفعلية للتساقط هي :

1 ـ طبيعة التساقط هل هو موسمي أو دائم فإذا كان موسمياً معناه يوجد فصل جاف مما يؤدي إلى قلة كمية المياه المطلوبة . أما اذا كان التساقط دائمي فستؤثر في طبيعة الصورة النباتية بأكثر كثافة .

2 ـ الحرارة وتتناسب الحرارة مع القيمة الفعلية تتناسب عكسياً . فمع ارتفاع درجة الحرارة يزداد التبخر (Evaporation) وبالتالي يؤدي إلى قلة القيمة الفعلية للتساقط وتزداد القيمة الفعلية فيما لو كانت درجة الحرارة منخفضة . ولكن دون درجة التجمد ، وبذكل تكون الأمطار الصيفية غير ذي فائدة تذكر ، وفعالية التساقط في المناطق المعتدلة أكثر ثلاث مرات من المناطق ذات الحرارة المرتفعة . فعلى الرغم من أن الجهات الغربية لسرلانكا تستلم كمية من الأمطار مساوية لما يسقط على حوض الكونغو إلا أن النباتات التي تنموا في حوض الكونغو أكثر كثافة من تلك التي في سريلانكا .

كما أن القمح تجود زراعته في الهند في المناطق التي لا تقل الأمطار فيها عن 75 سنتمتر مكعب . ويزرع في جنوب استراليا وبنجاح في المناطق التي تستلم مطر يبلغ متوسطه السنوي 25 سم3 . والسبب في هذا الاختلاف هو أن هذه النسبة القليلة تسقط في فصل نموه .

وتعد الحرارة مصدر الطاقة الرئيسي للنباتات . وإن لكل نبات حدا أدنى وأقصىٰ من درجات الحرارة يمكن خلالها تواصل حياتها . فاذا ما تجاوزتها صعوداً أو هبوطاً يؤدي إلى موتها .فهناك نبات يمكن أن يعيش في درجة حرارية تبلغ الغليان Algac كالتي تعيش في الينابيع الحارة . كما أن هناك نباتات تعيش في درجة حرارة دون التجمد[8] .

والملاحظ أن ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها إلى درجة التجمد يؤديان إلى هلاك النباتات بسبب أن في حالة ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى جفاف التربة عن طريق التبخر والنتج. أما في حالة التجمد فيؤدي إلى تجميد المياه في خلايا النباتات مما يؤدي إلى جفاف الأنسجة Physiological Drought وهو الجفاف الفسيولوجي فيؤدي إلى منع وصول المياه إلى باقي أجزاء النباتات، وبالتالي يؤدي إلى تمزيق الخلايا وتكون عاجزة عن تأدية وظيفتها .

إن اختلاف درجات الحرارة في الكرة الأرضية من منطقة لأخرى تبعاً لظروفها

كـان وراء اخـتـلاف الأنواع والمجـامـيع النباتية . وتبعاً لمتطلبات أنواع النباتات من كمية الحـرارة نجـد أن النباتات تبلغ أقصىٰ نمواً لها في درجة حرارة معينة وهي درجة الحرارة الأنسب Optimim Temperature وهذه الدرجة مختلفة من نبات لأخر ومن مرحلة عمرية إلى أخرىٰ من مراحل نموه(9) .

وعلى الرغم من اتفاق العلماء بأن درجة الحـرارة الشهـرية 43 فهرنهايتة ضرورية كـحـد أدنىٰ وهي التي تبـدأ عندها النبـاتات بالنمـو في المنطقة المعتدلة في بداية الربيع وتسمىٰ بدرجة الصفر للنمو Zero point of growth(10) وتعادل هذه الدرجة 6°م، وبسـبب تبـاين درجـات الحـرارة واختلافها ما بين ما تحتاجه النباتات يمكن الربط بين قصل النمو الحراري ونوعية النباتات .

وتصـبح درجـة الحرارة هي العامل الفاعل الأول في نمو وتوزيع الأحياء وخاصة النباتات في العروض العليا . ويقل تأثير هذا العنصر في العروض الدنيا . وتصبح الدرجة الأولى الأكـثـر حـرجـاً هي كـمية المياه . والأمر لا يمثل درجة الحرارة المنخفضة فقط بل طول الفترة التي تنخـفض فـيـهـا درجـة الحـرارة . ويلاحظ أن نبـاتات المناطق الباردة تتـوقف عن النمـو في الفترة الحـرجـة والتي تمر عليـهـا بسبب انخفاض درجة الحرارة وتسمىٰ فترة الكمون .

وتعـد قـيـمـة درجـة الحرارة مهمة جداً على أساس طول فترة النمو حيث تتجمع الوحـدات الحـرارية . فـالنبـاتات تحـتـاج لأجل إكمال دورة حـيـاتها عدد من الوحدات الحـرارية. كما أن كل نبات يحتاج إلى عدد معين من الأيام التي لا تتحقق فيها متوسطات الحـرارة عن مـتطلبـاته للدرجـة الدنيـا (صـفر النمو الحراري) وهذا ما يسمىٰ بالحرارة المتـجـمـعـة ، وهي مجمـوع درجـات الحـرارة التي تتـجمع فوق الحد الأدنى للمتوسط الحـراري الذي يسـمح بنمـو النبـاتات . وتحـسـب لأي زمن مـراد . فـتحسب لليوم على أساس درجة حرارة ذلك اليوم ناقصاً 43° ف وبهذا تصبح الحرارة المتجمعة = متوسط الحرارة اليومي – 43 × عدد الأيام .

فإذا كـان متوسـط درجة الحـرارة اليـومي لشـهر آذار 60° ف ، فإن الحـرارة المتجمعة تصبح (60 – 43) × 30

$= 17 \times 30 = 510$

ودرجة حرارة فصل النمو هي مجموع درجات الحرارة التي تتجمع في جميع أشهر الفصل، وبالتالي هي التي تحدد نوع الزراعة . وقد ساعدت الحرارة المتجمعة في المناطق الباردة إلى توفير الوحدات الحرارية اللازمة لإنبات الغابات الصنوبرية نتيجة لطول النهار على الرغم من قصر فصل النمو الحراري .

وتعد الفترة الزمنية من السنة التي لا ينخفض فيها المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن الصفر المئوي بفصل النمو، وتختلف هذه الفترة باختلاف دوائر العرض فتقل في المنطقتان القطبيتان وتزداد كلما اقتربنا من خط الأستواء لتصل إلى (365) يوماً في المنطقة المدارية الحارة . كما تختلف فترة النمو عند النباتات، فهي طويلة عند نباتات المنطقة الاستوائية . ثم تقصر باتجاه القطب . وينتج عن ذلك اختلاف توزيع النباتات الطبيعية .

وقسم من العلماء يحددون فصل النمو على أساس أخر يوم يسقط فيه الصقيع وهو الثلج الذي يظهر على الأوراق وعلى الأرض . وتظهر هذه الحالة عندما تنخفض درجة الحرارة بشكل مفاجىء فتتحول الرطوبة إلى الثلج دون المرور بالحالة السائلة، مما يؤثر تأثيراً سلبياً على حياة النباتية .

وتتميز ثلاث مجاميع نباتية على أساس العلاقة بين درجة الحرارة ونوع النبات :

1 ـ نباتات المناطق الباردة Microthermal plants وتتوزع في المناطق التي لا تزيد متوسطات الحرارة عن 15° م في شهور السنة وتشمل مناطق العروض العليا الشمالية والجنوبية .

2 ـ نباتات المناطق الحارة Megathermal plants وهي نباتات تتطلب درجة حرارية عالية يصل متوسطها أكثر من 25° م .

3 ـ نباتات المناطق الوسطى بين المنطقة الباردة والحارة وهي المعتدلة Megathermal plants وهي نباتات تأقلمت بين درجة الحرارة المنخفضة في الشتاء والمرتفعة في الصيف .

الرطوبة Humidity :

تؤثر الرطوبة الجوية في نمو النباتات ويرتبط تأثيرها في عملية النتح والبخر. بسبب أن العلاقة عكسية التي تربط بين البخر والنتح ونسبة الرطوبة النسبية الجوية(10). وترتبط بعلاقة طردية مع القيمة الفعلية للتساقط . فكلما زادت الرطوبة زادت معها القيمة الفعلية للتساقط .

كما أنها تلعب دوراً رئيسياً في نمو وتوزيع بعض النباتات الصحراوية والتي تحتاج إلى كميات قليلة من المياه . وكلما زادت الرطوبة زاد معها نمو الفطريات خاصة المناطق ذات الحرارة المرتفعة . فمثلاً تتعرض البطاطس إلى كثير من الفطريات في المناطق المطيرة بينما لا توجد هذه الفطريات في الجهات الصحراوية(11) .

الضوء :

الضوء هو شكل من الأشكال الطاقة المرادة للنبات والحيوان . وهو من عناصر المناخ الهامة التي يتطلبها النباتات في كل مرحلة من مراحله وتوضح أهمية هذا العنصر من حيث :

1 ـ إنها تساعد على التسرع في النمو.

2 ـ بوجود الضوء يتم اكمال عملية تكوين الغذاء اللازمة للنباتات فعن طريقه يتم تحويل ما يستمده من المعادن والمواد العضوية من التربة وثاني أوكسيد الكاربون الذي يؤخذ عن طريق الأوراق . فلا يتم صنع الغذاء إلا بتوفر الضوء .

3 ـ كما أن الضوء يحدد المسامات الموجودة في الأوراق.

4 ـ بوجوده تتم عملية النتح والتنفس عن طريق الثغور على الصفائح الخضراء (الأوراق) .

5 ـ يساعد الضوء على انتاج الهرمون النباتي الذي تحكم في عملية النمو ويسمىٰ بـ (الأوكسين Auxins) ولذلك نجد أن كثير من النباتات التي تنافسها الأشجار الأكبر منها تتراجع في عملية النمو بسبب قلة الضوء لمنافسة النباتات الأكبر لها .

ونتيجة لكمية الضوء توجد في الغابة عدة طبقات عمودية كما تمثل حافز في نمو النباتات بشكل عمودي ولعدم وجود الضوء تحت الغابة المدارية ينعدم وجود النباتات بسبب الظلام . كما تتوقف عملية التمثيل الضوئي كلياً عند المناطق المظلمة في أعماق البحار عند عمق 500 م .

6 ـ يؤدي كثرة الضوء إلى أن تتفاعل معه النباتات مما يجعل الرقائق الخضراء أكثر مساحةً ويحدث العكس مع قلة الضوء . وفي بعض الأحيان يحدث العكس حيث أن بعض النباتات تزيد مساحة الرقائق (الأوراق) مع قلة الضوء حتى تبقي على معدل التمثيل الضوئي(14) .

وتتوقف كمية الضوء على طول فترة شروق الشمس واختلاف مساحات الشروق في فصول السنة ، وهذا خاضع إلى الحركة الظاهرية للشمس بين شمال الكرة وجنوبها . وبذلك نجد أن فصل الصيف في شمال وجنوب الكرة يساعد على الإسراع في نمو النباتات. بسبب أن الكمية الكبيرة للضوء تعوض نقص الحرارة . فالقمح يحتاج إلى تقريباً أربعة أشهر لاتمام دورته في عروض أقرب إلى خط الاستواء مع أن القمح الربيعي الذي يزرع في السويد يحتاج إلى شهر ونصف تقريباً بسبب طول النهار .

كما أن الاختلاف في طول فترة الضوء حسب اختلاف طول الليل والنهار والاشعاع الشمسي بين الشتاء والصيف نتيجة لدوائر العرض وبسبب هذا الاختلاف نجد كثير من النباتات وبعض الحيوانات تغير أشكالها مع متطلباتها للضوء . وقسم آخر نجدها تتعرض إلى الموت اذا ما تعرضت إلى الأشعة البنسفجية الزائدة عن الحاجة، لذلك نجد أن بعض الأشجار تعدل أوراقها بحيث تتجنب الضوء وهذا ما يحدث في الغابة المدارية . فتتجنب أوراقها ضوء الشمس ، وتقي نفسها منها بطرق مختلفة . كما أن لشدة الاشعاع تأثير أكبر على النباتات فمثلاً تركيز السكر في التمور يرجع إلى شدة الاشعاع الشمسي في المناطق الصحراوية . كما أن انجاح زراعة المحاصيل ذات المجموعات الجذرية والتي تحتوي على نسبة عالية من النشويات ويرجع إلى طول فترة النهار في العروض العليا . كالبطاطس والملفوف والبنجر .

ونتيجة لكمية الضوء نجد أن النباتات تقسم إلى :

1 ـ نباتات محبة للضوء Heliophytic plants وهي نباتات البيئة المكشوفة .

2 ـ مجموعة نباتات غير محبة للضوء Sciophytic plants وهي نباتات غير مكشوفة والتي تمثل الطبقة الثالثة من الغابة .

3 ـ نباتات تحتاج إلى ضوء متوسط .

والجدول التالي يوضح اختلاف الضوء في العروض المختلفة ولذلك جاء الاختلاف في تشكيل وكثافة ونوع النباتات على الكرة الأرضية(5) .

جدول رقم (2) الاختلافات في الضوء حسب العروض

خط العرض	صفر	41	63	66	67	78	90
طول النهار	12	15	20	24	شهر	4 شهور	6 شهور

الريـــــاح :

تؤثر الرياح بشكل غير مباشر على نمو وتوزيع النبات على سطح الكرة . ويأتي التأثير في مجالات عديدة أهمها :

1 ـ نقل البذور وانتشارها على مساحات واسعة، أو تعمل كعائق بوجه نمو النباتات وخاصة المناطق التي تتعرض إلى رياح قوية تسبب تدمير كل أجزائها .

2 ـ تعمل الرياح عمل قوي في نقل الغيوم والتحكم في مناطق سقوطها وكميتها .

3 ـ إن للرياح أثر قوي في زيادة نسبة التبخر فكلما زادت سرعة الرياح زادت معها عملية التبخر بسبب ارتفاع درجة الحرارة .

ومن خلال هذا العمل نجد علاقة سلبية وأخرى ايجابية . فتعمل الرياح بدور ايجابي بنائي فهي تؤدي إلى ذوبان الثلوج مما يهيء فرص مائية لنمو النباتات . كما أن للرياح أثر في انتشار بعض الثمار وبذورها مما يؤدي الى انتشارها في مساحات اكبر، كما توجد نباتات تحتاج الى رياح عاصفة كجوز الهند وزيت النخيل في مرحلة ازهارها .

أمـا الدور الهدمي لها فـيأتي بسـبب سرعـتـها مما يؤدي إلى زيادة التبخر حيث يؤدي إلى اضعاف الموازنة المائية داخل النبات وبالتالي إلى زيادة طلب النباتات على المياه . واذا كانت غير متوفرة يؤدي إلى موتها .

كما أن كـثير من النبـاتات يكون تأثير الرياح عليـهـا سلبي مما يؤدي إلى سقوط الثمار كنبـاتات الكاكـاو. وكـذلك تؤثر تأثيراً هدمـيـاً للموز لذلك تزرع في مناطق الرهو الاستوائي .

كما أن الـرياح تؤدي إلى قلة الانتـاج في الفـواكـه كما يحدث في دلتـا النيل عندمـا تتـعـرض إلى رياح الخماسين في فـصل الربيع . كما أن الرياح تؤدي إلى مـيـلان سيقان النباتات وبالتالي تؤثر على كمية الانتاج وصعوبات في عمليات الحصاد كما يحدث للقمح . كما تعـمل الرياح مساعد لعملية التجوية والتعرية والنقل (الإزالة) وظهور أشكال جديدة، وهذه لها تأثير هدمي على التربة مما يؤثر سلبـياً على كثافة ونوع النباتات ، ويعد زحف الرمـال من المشـاكل التي تواجه الزراعة والثروة النباتية والذي أدى إلى زيادة التصحر في الأر ض، مما حذىٰ بالفلاحين عمل مصدات للرياح وتثبيت الكثبان الرملية . للتخلص من هذه الظاهرة الخطرة .

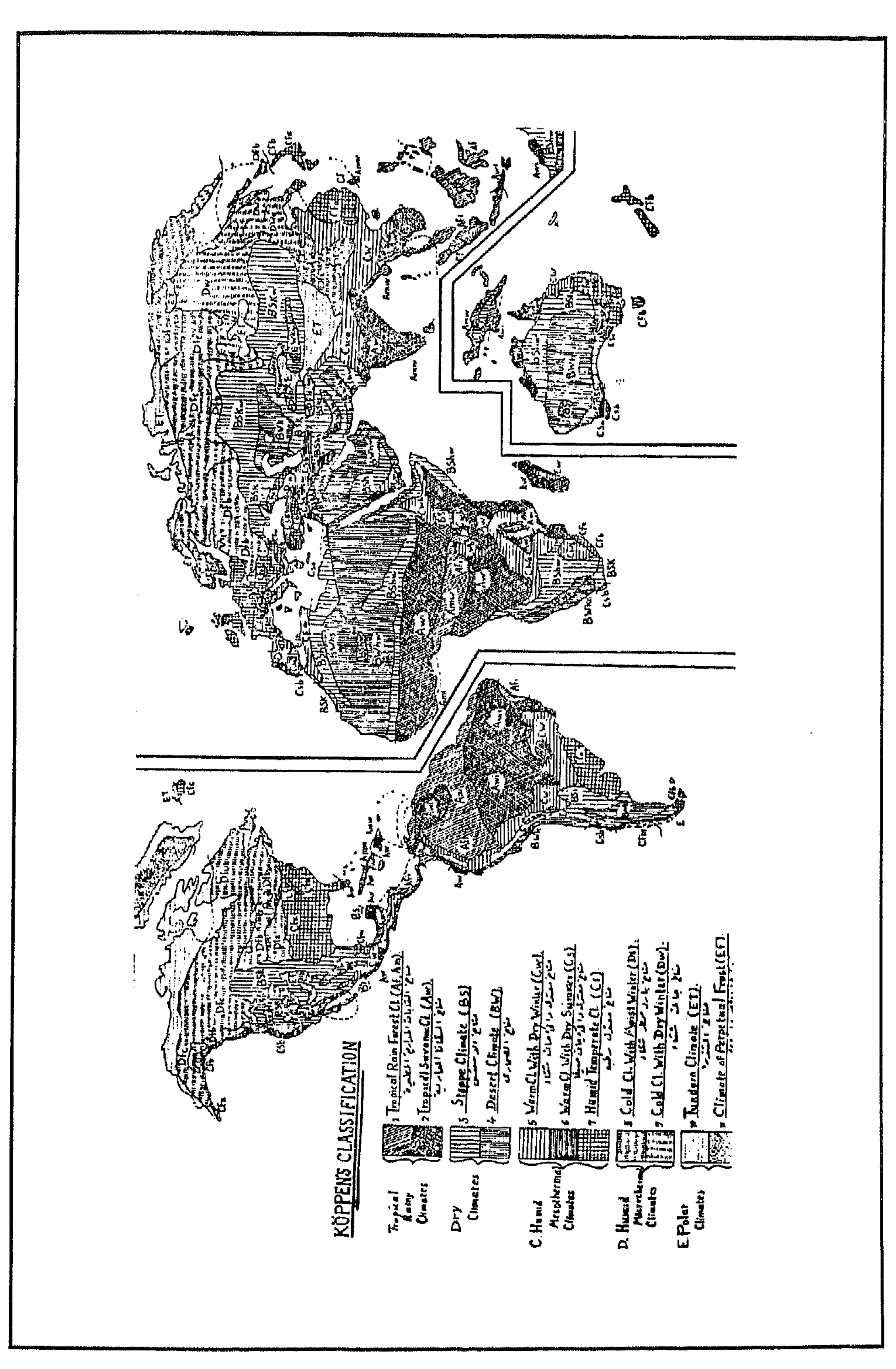
ومن خـلال عناصر المناخ وتأثيرها في الأحـيـاء وخاصة النبات جاء العالم الألماني كوبن Koppen(16) وحـاول تبـيان حـدود الأقاليم النباتية على أساس العلاقة بين الأمطار ودرجـة الحرارة . واستخرج معادلة تظهر الأقاليم الجافة . وهي الأقاليم التي تكون فيها كـمـيـة من الأمطار السنوية أقل من مـعـدلات الحـرارة . مضـافاً لها معـامل ثـابت هو الرقم (7) والـسـبب لاعـطاء هذا المعـامـل (يرجع إلى الاعـتـقـاد أن (7) م هـي الحـد الأدنى لدرجـة الحـرارة التي يمكن أن يستفاد عندها أي نوع من أنواع النباتات . ويعتمد على كمية المطر فضلاً عن أن التربة في هذه الدرجة تكون في حالة متجمدة وجاء في معادلة هي : م = ح + 7 .

حيث أن :

م = معدل المطر في السنتمترات .

ح = درجة الحرارة المئوية .

وبهذا أوجد حدود للأقاليم النباتية وهي كما في الجدول التالي :



خريطة رقم (1) الاقاليم النباتية حسب تقسيم كوبن

جدول رقم (3) حدود الاقاليم النباتية حسب معادلة كوبن

مناطق ذات أمطار طول العام		مناطق أمطارها صيفية	مناطق أمطارها شتوية
صحراء	م = ح + 7	م = ح + 14	م = ح
أسس			
غابات	م = ح1 (ح + 7)	م = ح (2 + 14)	م = 2 م

ومن ذلك نجد أن م أكثر من ح + 7 فإن الأقليم صالح لنمو الحشائش (الاستيس) أما اذا كانت م = ح (ح + 7) . أي كثرة الأمطار تظهر الغابات .

أما اذا كانت الأمطار في فصل الصيف فيكون التبخر أكبر مما هو في الشتاء . فعندما تسقط في الصيف فإن م = ح + 14 وهذا مهم على الأقل لنمو الحشائش اما لنمو النباتات فيجب أن يكون م = 2(ح + 14) .

أما إذا كانت الأمطار تسقط شتاء فالحشائش تحتاج إلى أن تكون م = ح . والغابات تحتاج أن تكون م = 2 ح على الأقل . انظر الخريطة رقم (1) .

أما ديمارتون فتمكن من الحصول على القيمة الفعلية للأمطار أو معامل الجفاف Avidity Mdex حسب المعادلة التالية :

$$\text{ق} = \frac{\text{م}}{\text{ح} + 10}$$

حيث أن :

ق = معامل الجفاف .

م = معدل المطر السنوي (السنتمترات) .

ح = معدل الحرارة مئوية .

10 = معامل ثابت .

ومن تلك المعادلة توصل ديمارتون حدود الأقاليم النباتية .

جدول رقم (4) حدود الاقاليم النباتية حسب تصنيف دي مارتون

القيمة الفعلية للأمطار	نوع الحياة
أقل من 5	نباتات صحراوية
من 5 ـ 10	حشائش قصيرة
من 10 ـ 20	استبس
من 20 ـ 30	حشائش مع أشجار
أكثر من 30	غابات

ونتيجة للظروف المناخية التي تحيط بالكائن الحي يتم تحديد كمية المياه المطلوبة حيث يتم أفضل نمو للنبات عندما تكون كمية المياه متعادلة مع الفاقد المائي واذا ما اختلت عملية الفقدان والامتصاص يؤدي إلى نقص المياه وذبول النبات ثم موته[18] وهذا ما تم التعرف عليه سابقاً .

2ـ التربة :

هي منطقة الحياة وموطن الكائنات الحية وعنصر من عناصر الطبيعة حافل بالحركة والنشاط وهي محصلة نهائية لتفاعل عدة عوامل كالصخر الأم والمناخ والغطاء النباتي والتضاريس والزمن . وتشمل الطبقة العلوية المفتتة للوشاح الصخري الحطامي[19] ، وهي تراكم الأجسام الصلبة على سطح الأرض والتي تضم مواد عضوية وسائلة وغازية تساعد على نمو النباتات وتمد جذورها فيها لتستمد المواد الغذائية منها[20]

والتربة ميحط يوفر حماية للنباتات والكائنات الحية . ويعطي البذور دفء ورطوبة وعن طريقها يتم تغذيته بالاضافة إلى أنها تحتوي على أعداد هائلة من الكائنات الحية كالبكتريا والفطريات التي تهيء دورة الغذاء بنشاط بيولوجي من المواد العضوية وغير العضوية . ويعتمدها الحيوان وخاصة الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر على

غذائه ومسكنه وملبسه وبذلك نجد أن أول الحضارات كانت مع وجود الترابات الخصبة ، وتمثل التربة ضابطاً طبيعياً يحدد نوع الحياة داخل الأقاليم الجغرافية(21) .

وتتكون التربة من :

أ ـ مواد غير عضوية (Inorganic) وهو القسم الأكبر منها .

ب ـ مواد عضوية (Organic) .

1 ـ **المواد غير عضوية :**

أما القسم غير العضوي ويكون القسم الأكبر من التربة وهي مواد ناتجة عن تفكيك الصخور المختلفة التي تكون القشر الأرضية إما نارية أو رسوبية أو متحولة بفضل عوامل التجوية الكيماوية والميكانيكية . وبذلك نجد أن نفس عناصر تكوين الصخور موجودة في التربة ، وهناك عناصر يطلق عليها العناصر الحرجة Soil Critical Elements وهي العناصر الضرورية للنباتات كالنتروجين والفسفور والبوتاس وهي عناصر نسبتها كثيرة في التربة . وهناك عناصر مكونة للتربة كالمنغنيز والنحاس والرصاص والزنك والحديد .

كما أن نسبة الهيدروجين هو الذي يحدد درجة حموضة وقلوية التربة وتتحدد قيمة pH بين 4 ، 5 في التربة الحامضية و 8 إلى 10 في التربة القلوية ، كما أن المواد الجيرية أو الملحية أو أكاسيد الحديد والألمنيوم وأملاح الصوديوم والبوتاس تحدد نوعية التربة . كالتربة الجيرية والملحية والتربة الحديدية أو المتعادلة .

2 ـ **المواد العضوية :**

وتتكون هذه المواد من بقايا مخلفات الحياة النباتية والحيوانية فهذه الكائنات مردودة النهائي إلى التربة حيث تتفتت مع الزمن وتحت ظروف كثيرة وبمساعدة كائنات مجهرية التي تعمل على تحللها وبعد تحليلها تسمى (Humus) وهو ثاني أكسيد الكاربون وماء وأملاح وهي مواد مهمة جداً للنباتات .

وبعد ذلك نجد التربة عبارة عن محيط به عالم متحرك وكله نشاط وحيوية ، وبحكم ما تحتوي من كائنات عضوية كبيرة ومجهرية فهي جزء من الغلاف الحيوي ، فتعمل الديدان داخل التربة بدور كبير في تهوية التربة وتغيير تركيبها الكيمياوي كما

تعمل البكتريا على امتصاص النتروجين من الجو وتثبيته في التربة لأجل أن تمتصه النباتات لأنها عاجزة عن امتصاص مباشر من الهواء . كما أنها تعمل على تحليل المواد العضوية وجعلها في متناول النباتات .

ونتيجة لذلك قلما نجد نباتات يمكن أن تنمو أو تتكاثر اذا لم تتوفر التربة ما عدا بعض النباتات المائية(21) وإن التربة بخصائصها الفيزيائية والكيميائية أصبحت ضابط من ضوابط تحديد أصناف وتوزيع النباتات ، فتؤثر خصائص التربة على الغطاء النباتي وأهم هذه الخصائص هي :

1 ـ نسيج التربة :

التربة عبارة عن حبيبات أو ذرات مختلفة الأشكال، ويقصد بالنسيج هو القوام (Texture) وهو مقياس لاختلاف ذراتها. ويستخدم الجيولوجيين المثلث المشهور بمثلث نسيج التربة

شكل رقم (2) يمثل مثلث نسيج التربة

شكل بياني يوضح كل من الطين (أقل من 0,002 سم)

الطمي (0,002 إلى 0,05 حجم) ، الرمل (0,05 إلى 2 ملم في النسيج)

وللدلاله على حـجـوم الحـبـيـبات الصلبة (الحبيبة الواحدة) في التربة يسمىٰ قوام التربة . والتربة تتكون من خليط من الحـبـيـبـات ذات الحجوم الشديدة التباين لذلك فإن قوام التربة يسمى حسب نوع الحبيبات السائدة .

وعلى الرغم من شـدة نشـاط عـمليات تكون التربه إلا أنها لا تتغير كثيراً في حجم الحـبـيـبات الفردية ضمن فترة محدودة ، فالرملية تبقى رملية وكذلك الطينية مما يؤدي الى مـعـرفـة نسـبـة الاحـجـام المخـتلفة من الحبيبات. والتوزيع الحجمي لهذه الحبيبات وخاصة المنفردة له أهمية كبيرة.

فنسيج التربة لا يمكن تغييره عملياً فهو خاصية أساسية للأرض وهناك تقسيمات للحبيبات على أساس الحجم وهما :

1 ـ التقسيم الدولي(*) .

2 ـ التقسيم الأمريكي .

جدول رقم (5) يوضح تقسيم حجم الحبيبات حسب النظام الدولي والامريكي[23]

مجموع الحبيبات	التقسيم الـدولي	التقسيم الأمريكي
رمل خشن جداً	—	1,000 ـ 2,000
رمل خشن	0,200 ـ 2,00	0,500 ـ 1,000
رمل متوسط	—	0,250 ـ 0,500
رمل ناعم	0,020 ـ 0,200	0,100 ـ 0,250
رمل ناعم جداً	—	0,050 ـ 0,100
سلت	0,002 ـ 0,020	0,002 ـ 0,050
طين	أقل من 0,002	أقل من 0,002

(*) التقسيم الدولي قررته الجمعية الدولية لعلوم الارض سنة 1927 .

ويتم تحديد رتبة القوام Texture في قياس التوزيع الحجمي للحبيبالت في التربة الصلبة أو تحديدها باستخدام مثلث القوام (التحليل الميكانيكي) وتعتمد هذه على عدة خطوات :

1 ـ اختيار عينة .

2 ـ استعمال الغرابيل لإزالة الأحجار الكبيرة والتي يصل قطرها إلى 2,00 مم .

3 ـ نفترض كروية حبيبات التربة .

4 ـ فرك الحبيبات لأجل إزالة المواد اللاصقة وتتم بطريقة فنية وضغط بسيط .

5 ـ يتم تقدير الرمل الخشن بعد فصله بالغرابيل . وتقدر الحبيبات للرمل الناعم أو السلت أو الطين عن طريق سرعتها في السقوط في اناء من الماء . ثم يستخدم قانون ستوك Stoke :

$$\text{ع} = \frac{2>}{\text{ط}}\ \text{نق}^{2}\ \frac{\text{ث}_1 - \text{ث}_2}{\text{ز}}$$

حيث تمقل :

ع = سرعة سقوط الحجم الكروي للحبيبية / سم / ثانية .

> = عجلة الجاذبية الأرضية سم / ثانية . ثانية .

ط = $\frac{22}{7}$ أو 3,14

نق = نصف قطر حجم كريات التربة الساقطة سم .

ث_1 = كثافة حجم الحبيبات الساقطة جم/سم^3 .

ث_2 = كثافة السائل الذي يسقط فيه الحجم جم/سم^3 .

ز = معاملة اللزوجة للسائل جم/سم . ثانية .

ويظهر أن سرعة الحبيبات تتناسب طردياً مع مربع نصف قطرها من أجل اثبات كل العوامل المؤثرة الأخرى .

ولمعرفة سرعة السقوط للمجموعة الحجمية المعينة تستخدم المعادلة التالية :

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

والتركيب للتربة (Structure) له أهمية تصنيفية فهو الأساس في تكوين ذرات التربة وطريقة تماسكها ، فالطينية تكون مساميتها أقل وهي متماسكة ولذلك تقل فيها عملية الغسل leaching إلى الأسفل .

والشكل رقم (3) الانواع الرئيسية للتركيب في قطاعات التربة

تركيب حبيبي

تركيب سطح طيني

نتركيب شبه خشن

تركيب خشن

تركيب عمودي

تركيب منشوري

وعلى أساس الحجم وسعة المسافات واختلاف تركيبها الطبقي والكيماوي تختلف قدرة الترابات باحتفاظها بلماء وطبيعة تهويتها . فالتربة الرملية أكثر من الترابات الطينية في امتصاص الماء ، لذلك تعد المجمعات الرملية خزانات للمياه[24] .

وبذلك يصبح النسيج عامل مهم في وجود توزيع النباتات . كما أن التربة الرملية تسخن بسرعة أكبر من التربة الطينية . لذلك تنمو النباتات في وقت مبكر في التربة الرملية كما هي عليه في التربة الطينية .

أما حموض التربة وقلويتها . والتي تمثل نسبة pH وتشمل تركيز أيونات الهيدروجين(25) فإذا كان تركيزه أقل من 7 يعني تربة حامضية وإذا زاد يعني تربة قاعدية . والتربة الحامضية تنمو فيها نباتات البلوط والصنوبريات . كما أن بعض النباتات تحتاج إلى نسبة معتدلة من الحموضة .

وعلى عكس من ذلك عندما تزداد نسبة الأملاح القاعدية أو عندما تتجمع القاعدية في التربة إلى الحد الذي يجعلها غير قابلة للنمو ما عدىٰ بعض الأصناف القليلة كنباتات الأراضي الملحية وتتسم هذه التربات في الأقاليم الجافة ، وبذلك نجد أن نوع النباتات ووجوده يتفق مع حموضة التربة .

ونتيجة التركيب الكيماوي للتربة ودرجة الجير فيها تقسم إلى أقسام فمنها التربة الجيرية pedocals وهي غنية بمكونات الجير وهي تربة قلوية Alkalin أو قاعدية Basic وهي تربة ذات خصوبة عالية وقد تصل نسبة pH إلى 8 أو أكثر وتتضمن تربة الصحاري والتشرنوزم . وهي تربات ذات كثافة نباتية قليلة .

أما التربات الملحية Halomovphic Soil وهي تربات تتوزع في المناطق الجافة وأشباهها ونتيجة لارتفاع التبخر تتراكم الأملاح في الطبقة العلوية من التربة وتحدث ظاهرة التملح في كل وقت في التربة الصلصالية . وفي فترات معينة في التربة الطينية وتتميز ثلاث أنواع من التربات الملحية وهي :

1 ـ تربة سولنشوك Solon chalk :

وهي تربة تتركز فيها الأملاح كالكالسيوم والصوديوم وتظهر الطبقة البيضاء نتيجة لتجمع الأملاح في الطبقة السطحية A .

2 ـ سولنت Solonet :

وتظهر هذه عندما تتجمع الأملاح في الطبقة B بسبب زيادة غسل التربة نتيجة

للأمطار . وتؤثر التربة الملحـيـة في النمو النباتي فلا ينبت فيها إلا أنواع معينة قادرة على تحمل ومقاومة الأثر السام للأملاح والتخلص منها عن طريق إفرازها Halophytes .

3 ـ التربة الحديدية Pedal Fers :

وتحتـوي على نسـبة عالية من أوكسيد الحديد بالاضافة إلى الألمنيوم مع نقص في الجير وحموضـتها منخفـضة تـصل إلى $4\frac{1}{2}$. وزيادة الحـموضة تقـف بوجـه عملـية امـتـصـاص الغذاء بواسطة جذور النباتات ، وتؤدي كذلك إلى الاقلال من عمل البكتريا . كما أنها تحتاج إلى تحلية مستمرة لأنها تربة حرة sour وتشمل هذه التربة تربات التندرا، والبودرزل ، ولحمراء ، وتربة اللاتريت .

4 ـ التربة المتعادلة :

وهي تربة تكون فيها قيمة pH = 7 وهـي لا حمضـيـة ولا قلوية وتعد أنسب أنواع الترب لبناء النباتات . فلا توجد معوقات لنموها .

سمك التربة :

يختلف سـمك التربة من منطقة لأخرىٰ ويؤثر السمك على أنواع النباتات وتوزيعها ويعتمد سمك التربة على عدة عوامل أهمها :

1 ـ طبيعة الصـخور المولدة لها .

2 ـ عوامل التعرية والتجوية .

3 ـ الفترة الزمنية .

4 ـ انحدار الأرض .

5 ـ نوع المناخ السائد .

6 ـ طبيعة الغطاء النباتي .

وتؤثر هذه العوامل بشكل مباشر وغير مباشر على سمك التربة، وبالتالي السمك يؤثر في الغطاء الحيوي فيها . فطبيعة الصخور المولدة لها كلما كانت أكثر صلابة كلما كانت التربة أقل سُمك . وكلما كانت الصخور أكثر هشاشة كلما كانت التربة أكثر سمك بسبب فاعلية عوامل التعرية والتجوية .

كما تلعب عوامل التعرية والتجوية بأثر فاعل في سمك التربة حيث كلما نشطت هذه العوامل كلما كانت التربة أكثر سمكاً ويتأثر هذا بنوع الصخور وصلابتها والمناخ السائد فيها كما أن للفترة الزمنية أثر في السمك فكلما كانت الفترة الزمنية التي تمر على التربة أكثر كلما كانت احتمالية سمكها أكبر(26) .

ويلعب انحدار الأرض دور رئيسي في سمكها ففي المناطق المستوية تكون التربة أكثر سُمكاً وهذا ما يتوضح في سفوح الجبال ، فالسفوح كثيرة الانحدار يقل سمكها بسبب الانحدار الشديد حتى أنها تصبح غير قابلة للانبات وخاصة إنبات الأشجار لذلك تختفي وتظهر الحشائش . أن التعرية الشديدة تؤدي إلى فقدان وجود التربة حتىٰ تظهر الصخور وتختفي النباتات وتقتصر النباتات على الشقوق فقط .

وللمناخ السائد أثر في بناء التربة ففي المناطق التي توجد فيها أمطار غزيرة ونتيجة للجرف الدائم تنتج تربة أقل سمك وهذا ما نجده في المناطق المدارية المطيرة حيث التربة الصخرية والمفتتة Weathered Mantle .

وللغطاء النباتي أثر واضح في سمك التربة ففي الغابات النفطية عريضة الأوراق يصل سمك التربة فيها 20 بوصة .

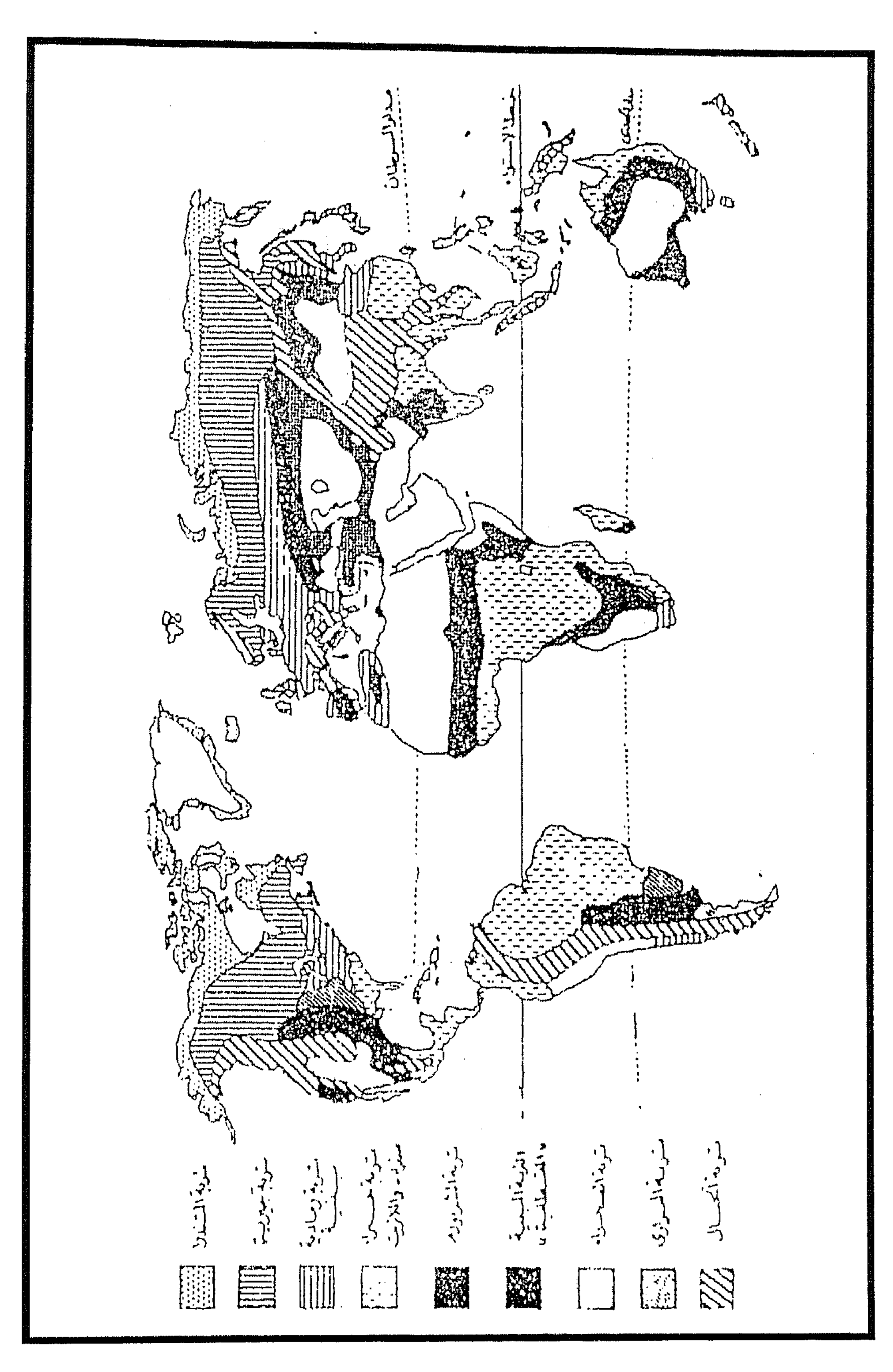
حرارة التربة :

هي ما يختزن من قبل التربة من الوحدات الحرارية. فيحتاج النبات إلى تربة ذات حرارة محددة لأجل أن يستطيع امتصاص المياه وغيرها من الدبال . فاذا كانت درجة حرارة التربة منخفضة حد التجميد كما يحدث في المناطق القطبية يؤدي بالنتيجة إلى قلة الغطاء النباتي . كما أن أشجار الغابات الصنوبرية لا يمكنها أن توغل جذرها إلى طبقات التربة الداخلية بسبب تجمدها لذلك تكون جذورها ضحلة . كما أن التجمد يؤدي إلى إسراع التجوية الفيزيائية مما أدى إلى ظهور تربة الرمال والحصىٰ .

وبالمقـال كلما زادت درجـة الحـرارة في التربة إلى حد كبير سيكون له تأثير سلبي على النبـاتات والحـيوانات . بسبب زيادة الفاقد المائي منها مما يقلل كميته وبالتالي يؤدي إلى قلة الغطاء النباتي وإظهار ظاهرة التصحر .

لـــون التربـــــة وآفاقها :

يطلق على الجـزء العلوي من التربة اسم افاق horizon (A) ثم آفاق أخرى وطابق اخر وهو Horizon (B وهو أكثر تماسك من الأول ثم الطابق CHorizon وهو يتكون من صــخور مفتتة من الطابقين A و B وكل طابق من هذه الطوابق له خـصـائص لونيـة ، ويسـتـدل على اللون وجود المواد العضوية لكن لا يعني اللون دليل للخصوبة . لكن كلما كـانت المواد العـضـوية أكثر كلما كانت التربة ضاربة في السواد . وكلما كان الحديد أكثر كلما كانت أكثر حمرة وهكذا .



خريطة رقم (2) تبين التوزيع الاقليمي لأنواع الترب في العالم

3 ـ التضاريس :

تختلف المجموعات النباتية باختلاف مستويات الارتفاع عن مستوى سطح البحر على السفوح الجبلية(27) . ويأتي هذا الاختلاف نتيجة لاختلاف درجة الحرارة وخاصة في المناطق التي تكون فيها الحرارة عامل حرج كخط الاستواء ، اضافة إلى العوامل الأخرى التي تتمثل في السفح المواجهة للرياح أو للأشعة الشمسية .

فتنخفض درجة الحرارة بمقدار 1 درجة مئوي لكل 100 م ارتفاعاً لذلك يغطي الجبل الذي تكسو قمته الثلوج الدائمة صورة لجميع العروض من القطب إلى خط الوقوع . فهناك تدرج بين قمة الجبل وقاعدته . فالغابة الصنوبرية التي على جبال الألب أو الهملايا أو الكربات هي نفس نوع الغابات الصنوبرية الواقعةفي شمال سيبيريا أو أوربا . وفي القمة توجد الحشائش الألبية وهي تعادل حشائش التندرا في أقصى الشمال . والاختلافات النباتية يتحكم فيها خط الكنتور . وهو خط الارتفاعات المتساوية وتوضح هذه الخطوط الشذوذ المناخي والنباتي على سطح الجبل .

فمع الارتفاع تقل درجة الحرارة إلى أن تصل إلى خط الثلج الدائم بسبب أن خطوط الكنتور تعطي أقاليم حرارية رأسية . وهذا التدرج يلازمه تدرج في الأقاليم النباتية. وتؤدي خطوط الكنتور الكثيرة إلى أعطاء فرص لكثافة أعلى من التساقط ، وبذلك تهيىء رطوبة أكثر من المناطق المجاورة، وهذا له تأثير على صورة الغطاء النباتي.

وهناك تدرج في أنماط التربة على طول منحدر الكتلة الجبلية فينتج عدة قطاعات ولو تتبعنا التسلسل من القمة نجد تربة البيدوزول المغسولة فوق الأجزاء المرتفعة إلى تربة البراري التربة البنية الكستنائية وتربة التشرفوزم القريبة من أقدام الجبال. وتنوع التربة هذا له تأثير على تنوع الحياة النباتية والحيوانية . والشكل التالي يمثل هذا التدرج والذي يمثل جبل كلمنجارو في كينيا(28) .

شكل رقم (4) يبين التغير النباتي والحيواني مع الارتفاع

		جليد	4300 متر
انواع من القطط	نباتات البيت وحشائش	3650
النمور	غابات بستانية ومخروطية	3000
ضباء	اشجار نفطية متداخلة	2350
قرده	غابات كثيفة دائمة الخضره	1700
الفيلة والزراف	حشائش السفانا متداخلة	1050

كما إن اتجـاه الرياح وقوتها يكون ضابط آخر يؤثر في التضـاريس حيث يؤدي إلى بناء اقليـمين حـيـويين مـختلفين في منطقـة واحـدة، فالتي تواجه الرياح تنمو فيها أشجار كـثيرة وعلى العكس تلك التي في ظل المطر . وهذا مـا نجـده في جـبـال لبنان الغربية بين الجـبـهة الغربية المواجهة للرياح والجبهة الشرقية التي تقع في ظل المطر. فتنمو في الجبهة الغـربية أشجار غنية بينما تنمو أشجار شبه جافة في الجهات الشرقية وهذا ينطبق كذلك على السـفـوح المواجهة للحرارة وتلك التي في ظلها، فالسفوح التي تواجه الشمس تكتسب أكبر كـمـيـة حرارية ويشملها الدفء في النهار وينتج عن هذا الدفء جفاف والذي بدوره يؤثر على نوع الحـيـاة . فـتنتشر وتكثـر الحشرات والحيوانات في السفوح التي يتوفر لها دفء كافٍ عكس السفوح في الجهة الثانية .

أما شدة الانحدار Steep Slope فله تأثير على جفاف التربة حيث القيمة الفعالية للتساقط قليلة جداً فلا يعطي فرصه لها لأن تغور داخل التربة . كما يقلل الانحدار الشديدة من الارسابات وقد يعرض التربة إلى الانجراف مما يخلف تربة ذات سمك ضعيف .

أما السفوح قليلة الانحدار Stigh Slope تستطيع بناء تربة ذات سمك كبير مما يساعد على نمو غلاف حيوي أكثر كثافة .

4 ـ الإنســـان :

عبث الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر في الغلاف الحيوي . حتىٰ أن النباتات الطبيعية لم تعد اليوم تنمو نمواً طبيعياً . وكان تدخل الإنسان تدخلاً سلبياً كالتدمير والإبادة ، وهذا لا يعني أنه حاول تحسين صورته بادخاله سلالات جديدة بهدف التطوير وزيادة الكثافة في محاولة للتخلص من قوة تأثير العوامل البيئية .

فعملية عدم التوازن البيئي يدخل فيها الإنسان بصورة مباشرة وفاعلة حتى تم تغيير بعض البيئات من قبله، وبالتالي تغيير أنماط وتوزيع الحياة فيها ، وجاء هذا التغيير الواسعة بوقت قصير لأن ظهوره على الكرة الأرضية كان متأخراً بالنسبة لعناصر البيئة الحيوية .

كان اعتماد الإنسان في غذائه على الصيد والجمع، وكانت أول خطوة لاعطاء تغيرات بيئية واضحة ثم جاءت الخطوة الثانية وهي اعتماده وممارسته مهنة الزراعة وهو اعتداء سافر على الغطاء الحيوي وبناء غطاء حيوي تحكمي جديد. فالغطاء الجديد ثم توسعية على حساب أنواع أخرىٰ طبيعية ثم جاء التقدم التكنولوجي . والذي كان وراء عملية الاخلال الهدمي في البيئة وعناصرها وبالتالي صورة الغطاء النباتي والحيواني فيها .

وكان للتقدم التكنولوجي أثر واضح في فتح أسرار الطبيعة وعمل على اخضاعها لسيطرته ، وهذه التغيرات كان لها دور لتهديم البيئة الطبعية وركض الإنسان وراء هذا التقدم سعياً وراء منفعته كتوفير الغذاء ولتحقيق رفاهية أكثر .

لكن سـوء الاسـتـعمال لم يكن لصـالحـه ابداً مما خلق مـشاكل انعكست آثارها المدمـرة على بنو البشر . فـلا توجـد منطقـة لم يصل لها الإنسـان أو لا توجد منطقة لم يجري فيه تغيير حتى لو كان محدوداً .

أباد الإنسـان كـثير من الأنواع النبـاتية والحيوانية سواء كان مباشر أو غير مباشر عن طريق التربة وتعريتها أو حرق وقطع الأشجار وبالتالي تدمير الغطاء النباتي مما خلق ظاهرة العصر وهي التـصحر Desertification والتي تسـود العـالم اليـوم بسبب الطفرة السكانيـة والتي كان من نتائجها الضغط المفرط على موارد البيئة . فامتهن الصيد المفرط وخـاصـة بعد انتاجه أسلحة فتاكة ، أوشكت أن تبيد كثير من الحيوانات كوحيد القرن ، والأسـود ، والنمـور وفـرس النهر والحيتان ، ثم بدأ في عملية استنزاف للتربة عن طريق الرعي المفـرط والجـائر والتـوسع في اسـتـغـلال الأرض لأغـراض الزراعـة وانتشاره في العمران مما خلق خلخلة في التوزيع للغطاء النباتي والحيواني .

وبعـد ادخـال الثـورة التكنولوجية حاول الإنسان تطبيق الاصطفاء البشري محل الاصطفـاء الطبـيـعي . وتم خلق صـفـات وراثيـة تتناسب مع ما يحتاج، وبهذا نجد أن الانسان دخل في التطور الحيوي وشارك الطبيعة في هذا المجال ونتج عن هذا تصادم بين عـمليـة التطور البـيئي والتطور الإنسـاني ، والصراع هذا خلق عـمليـة غير مـتوازنة بين عناصر الطبـيعة في مجال الكائنات الحية ثم بدأ في تغيير التوزيع الجغرافي لعناصر الغلاف الحـيوي، فتم نقل كثير من النباتات من مناطقها الأصلية إلى مناطق جديدة أخرىٰ بعد أن أجرىٰ عليها عملية خلق صفات وراثية جديدة .

فادخـل في حدود 20 ـ 50٪ من نباتـات العـالم الجـديد إلى العالـم القـديم بعـد الاكـتشافات الجغرافية . كما تم نقل حيوانات ونباتات العالم القديم إلى العالم الجديد فتم نقل البطاطس والكاكـاو والفـول السـوداني والذره والكاسـافا والأناناس وحيوانات اللاما من العـالم الجـديد إلى العـالم القـديم ثم نقل الشـعير والقـصب السكري والبن والكروم والزيتون والنخيل وغيرها إلى العالم الجديد(29) .

كما أن الافـراط في اسـتـغـلال البيئة سواء كان عن طريق التكنولوجيا أو بواسطة الأبحـاث أو عن طريق الاسـتـغـلال غير الأمثل أدىٰ إلى تدمير القدرة البيولوجية للمراعي وأسـاء للتوازن البيئي بسبب الرعي الجائر والذي أوصل إلى تعرية التربة وبالتالي تدهور

الغطاء النبـاتي والحيواني . فعندما تم تربية غزال فرجينيا أدىٰ إلى تدمير مساحات كبيرة لأشـجـار الصنوبر . كما كـان لادخـال تربيـة الأرانب في نيـوزيلندا إلى تدمير الكثير من الأشـجـار التي كـانت منتشرة، كما كـان لتربية الوعول قضاء على أشجار الزان، وتواجه بعض الدول اليـوم تدمير الغطاء النبـاتي بالكامل مـا عـدا بعض الاسـتثناءات متمثلة في مجاري الانهار كما في الصومال مثلاً .

كما كـان لاسـتـعمال المكننة الحـديثـة في قطع الأشجار والتوسع في استعمالها في اغـراض واسعة كبناء السفن والبيوت والأثاث إلى تلف مساحات واسعة منها . وتم تدمير مـسـاحـات واسـعة لأغراض زراعية (كما تحولت الغابات المدارية إلى مزارع نقدية والتي بلغت مساحتها 3 مليون كم2 واستنفذت قارة افريقيا 90٪ من غاباتها)(30)

ويعني هذا اسـتـبـدال نظام بيئي اكـتـمل عبر ملايين السنين في نظام يشمل نوع واحـد ، وبما أن عناصر النظام البـيئي مـتنوعة وعديدة لذا يعتبر خرق للنظام تدمير كل هذه الأنواع وتأتي بنوع واحد من النبات .

وبما أن عناصر النظام البـيئي مـرتبطة ببعضها فهذا التغيير يعني تغيير بالأنظمة الأخرىٰ المكونة له .

ثم نتج عن عملية الافساد في البيئة إلى مرض التلوث الذي يفتك في كل شيء، الهواء والأرض والماء ومـا يعيش عليها . فأدى التلوث المائي إلى قتل كثير من الأحياء ، فالنشاط الواسع للنقل أوجـد بحيرات ميتة . كما التربة تتعرض إلى عوامل التلوث والذي يؤدي إلى انخفاض جودتها وصلاحيتها .

يعـد التلوث أهم أمـراض العصر الحـديث التي تفـتك في كل المجـالات وهو تحدي للبـيئة وعناصرها . وخـاصـة بعـد طرح كـثير من الغازات السامة في الهواء من مخلفات المصـانع والحـرائق وعـوادم السيارات والمركبات. وزيادة التلوث في الماء والهواء وصل إلى الحـيوان والنبات ثم إلى الإنسان . وعندما يتم استعمال المبيدات الزراعية والحشرية ينتقل إلى النبـات بشكل مباشر وإلى التربة بشكل غير مباشر ، كما يزداد عدد أنواع هذه المبيدات سنوياً فيدخل اليوم في حـدود ربـع مليـون مركـب بالاضافة إلى وجـود 2 مليون من المواد شـائعة الاستعمال ، حسب التقدير الذي أعدته الأكاديمية الملكية للعلوم في بريطانيا عام 1973 .

وبذلك تكون التربة مستهدفة بشكل مباشر وبأعداد هائلة من المبيدات والملوثات بسبب ادخال مواد غريبة إليها مما كان وراء تغيير مواصفاتها الكيمياوية والفيزيائية والبيولوجية مما له آثار سلبية واضحة على البيئة والغلاف الحيوي بالكامل . وهذا ما يظهر جلياً في المياه الجوفية وخاصة في بلاد الشام ومصر نتيجة لملوثات مفاعل ديمومة الاسرائيلي . فظهرت نتائج هذا التلوث على سرطانات الحيوانات عن طريق النباتات. وبالتالي على الإنسان وهذا ما ينبه بكارثة حيوية (Bio-Crisis) فما بالك والعالم مهدد اليوم بآلاف من الأطنان من المخلفات النووية .

كما أن خطورت التلوث بدأت تصل كل عناصر البيئة وتفسد كل شيء وتعدت ذلك إلى أضرار العناصر المشعة وانتاج المكروبات وسمومها والغبار الذري . وأمراض الجهاز التنفسي والتشوهات وزيادة الأمراض الوراثية . وهناك تقارير تشير إلى أن التلوث الهوائي يؤدي إلى تلف أنسجة الأوراق والماده الخضراء في النباتات كما يؤدي إلى موتاً مباشراً أو بطيئاً فيما لو زاد غاز الأثلين بضع أجزاء من المليون .

أن زيادة غاز ثاني أوكسيد الكبريت في الهواء يؤدي إلى موت النباتات وتشير بعض البحوث المهتمة بالتلوث الى تدمير أشجار التفاح في مقاطعة وادي لوتنا Keotenag في كندا يعود إلى ملوثات المصانع المتوزعة في الأقليم .

وبذلك نجد أن الإنسان أوجد مشاكل تؤدي إلى تصدع الكيان البيئي .

فالتقدم الصناعي المذهل نتج عنه كميات كبيرة من المواد الكيمياوية السامة من مخلفات المصانع وبدون وعي في مصادر النماء للبيئة. فشمل التلوث التربة والمياه بأنهارها وبحيراتها وبحارها ومحيطاتها . ثم بدأ التلوث بفتك في غلافنا الغازي مما يجعله مهدد باصابات مرضية متعددة وخير مثال هو تقرن طبقة الأزون وما يترتب عليه من تعرض البيئة والكائنات الحية لخطر الأشعة فوق البنفسجية، وهذه وتؤثر سلبياً في المناخ وبالتالي المحاصيل الزراعية والكائنات المجهرية والطحالب في اليابس والماء(31) .

وبالرغم من أن سموم البيئة تؤدي إلى هدم بيئي مما له أثر في محاصرة الإنسان عن طريق الهواء والماء والتربة وتصيبه في أمراض كثيرة ذات خطورة بالغة يعجز الطب في معالجتها والوقاية منها . إلا أن بنو البشر لم يكتفوا بهذا الوابل من السموم بل

نجـدهم يزيدون من خطر المشكلة في توجـهـهم لانتشار المخدرات بعد زراعتها وتوزيعها في كل أرجـاء العـالم . وتعاطيها يؤدي إلى اصابته إصابة قاتلة كأمراض الجهاز العصبي والدماغ وأمراض نفسية خطيرة تؤكد سلبية الإنسان في هذا الكون .

مصادر الفصل الخامس

(1) Illies Joachim Interoduction to Zoogeography, Macmillan, Great British, 1974, P.1.

(2) اميل توماس (البيئة واثرها على الحياة السكانية) ، ترجمة زكريا البرادي ـ مكتبة الوعي العربي ـ القاهرة 1972 ، ص (15) .

(3) وفيق الخشاب وآخرون ـ الجيومورفولوجيا ـ ج1 ـ جامعة بغداد 1977 ، ص (65) .

(4) زين الدين عبدالمقصود - اسس الجغرافية الحيوية - مصدة سابق - ص (83) .

(5) محمد سعيد السيلاوي ـ هيدرولوجية المياه الجوفية ـ دار الجماهيرية ط1 ، 1989 ص (176) .

(6) زين الدين عبد المقصود ، الجغرافية الحيوية ، مصدر سابق ، ص (85) .

(7) المصدر السابق ص (37) .

(8) Trewartha Robinson and Hammond, Physical Elements of Geography, fifth Edition, McGraw Hill Book Co., New York, 1067, P.435.

(9) علي حسين الشلش ـ القيمة الفعلية للأمطار وأثرها في تحديد الأقاليم النباتية في العراق ـ مجلة كلية الآداب جامعة البصرة ـ 1976 ص (49) .

(10) عبد العزيز طريح شرف ـ الجغرافية المناخية والتباتية ـ مصدر سابق ـ ص (169) .

(11) Beindard Alexander and Kramer, Physical Geography , Second Edition, Wadsmorth publishing Co. In.C. Belment. Calif. 1974, P. 310.

(12) Van Ripev, op. cit. p. 491.

(13) Van Ripev man's physical world 1971, p. 488.

(14) Watts D. op. cit. p. 127.

(15) عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية ـ مصدر سابق ص (293) .

(16) يوسف عبد العزيز فايد ، جغرافية المناخ والنبات ـ دار النهضة العربية ـ بلا ـ ص (108) .

(17) عبد العزيز طريح شرف ـ مصدر سابق ص (498) .

(18) يوسف توني ـ مصدر سابق ص (63) .

(19) عدنان النقاش وآخرون ـ الجمورفولوجيا ـ التعليم العالي ـ كلية التربية 1989 ص (205) .

(20) عباس فاضل السعدي ، منطقة الزاب الصغير في العراق ، دراسة لمشاريع الخزن ـ جامعة بغداد ، مطبعة أسعد 1976 ، ص (90) .

(21) United states pepart mart of Agricalture U.S.D.A Soil surveyt manual Agricultural Hand Book 195&, P. 8.

(22) محمد ميري وزميله - العمليات الجيومورفولوجية - دار الثقافة للنشر والتوزيع - القاهرة - 1985 - ص (47) .

(23) علي حسين الشلش ـ جغرافية التربة ، جامعة بغداد ، 1988 ص (56) .

(24) انظر محمود السيلاوي (المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق) ، الدار الجماهيرية للنشر ط1 ، طرابلس ، ص (38) .

(25) علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، مصدر سابق ص (56) .

(26) جمال حمدان ، أنماط من البيئات ، عالم الكتب ، القاهرة ، بلا ص (17) .

(27) Van Ripere, op. cit p. 425.

(28) جودة حسين جودة ، الجغرافية العامة ، مصدر سابق ، ص (322) .

(29) زين الدين عبد المقصود ، نصف الكرة الغربي ـ القاهرة ، 1975 ، ص (34) .

(30) عز الدين الدنشاري وزميله ـ سموم البيئة ، أخطار تلوث الهواء والماء والغذاء ـ دار المريخ ، الرياض 1994 ، ص (30) .

(31) المصدر السابق ص (68) .

الفصل السادس

الأقاليم الحيوية

الفصل السادس

الأقاليم الحيوية (الحياتية)

الاقليم هو قطعة من الأرض ولا غـير ذلك . ويعرف الدكتور توني يوسف 909 ـ 963 في في مـعجم المصطلـحات الجغـرافية الأقليـم (منطقة من سطح الأرض تميزها عما يجاورها من المناطق بظاهرة أو ظاهرات أو خـصائص معينة تبرز وحدتها أو شخصيتها وتبـعـاً لكل منهج أو أسـاس توصف الأقـاليم بأنها فيزوغرافية أو اساسية أو بنائية أو اقـتـصـادية وإلى غير ذلك . وقـسم يفرق بين الأقاليم الخاصة والعامة والأولى يكون كل اقليم فـريداً من نوعـه وتسمىٰ أحياناً بالأقاليم المركبة . أما الثانية فهي تلك التي تحتوي على عدة اقاليم ثانوية من نوع واحد ويطلق عليها اسم الأقاليم (المتجانسة) .

يظهر من خلال السطور السابقة تحديد المضمون للاقليم ما يلي :

1 ـ جزء معين من سطح الأرض ، لا يشترط فيه تحديد المساحة .

2 ـ لا يشترط الشكل فـيه لكن يشترط فيه التناسق والتشابه بين أجزائه فقد يكون اقليمًا سهلياً أو جبلياً أو اقليم جاف أو ممطر .

3 ـ يجب توفـر فيه خاصـية جغرافية أو أكـثر تميزه عن غيره من الأجزاء المحيطة به أو حتى البعيدة عنه ويمكن أن يكون جزء من اقليم واسعاً .

4 ـ قـد يتـمـيـز بأكـثـر من خاصية واحـدة أي تتـوفر فيه خاصـيتان متناسقـتان أو خـواص متعددة في مجال أرضي محدد(1) .

الإنسـان هو الذي يعطيه حدوده لكن الخاصية الحغرافية المميزة له هي التي تقرر امتداده بالمقدار الذي تنتشر هي فيه .

لكن لا يمكن تعـريف الإقليم إلا اذا أضـفنا له صـفة معينة فحين ذلك يتم معرفته وتحـديده . فـبـعـد ما تقول اقليم صناعي أي منطقة صناعية لها خصائص تميزها عما يجاورها من المناطق .

الاقليم الحيوي هو منطقة تمتلك مساحة من الغلاف الحيوي تسود فيه أنواع معينة من الكائنات الحية ، وهو محصلة نهائية لصورة التفاعل والتأقلم بين الكائنات الحية من ناحية وعناصر بيئتها من ناحية ثانية .

وتصبح هذه الصورة أو الصفة مختلفة عما يجاورها من المناطق الحيوية(2) . فالاقليم الحيوي له صفات وخصائص يعطيه شخصية مستقلة لكن هذه الشخصية ليست أزلية طول الزمن بل هي متغيرة نتيجة لتغيير عناصر البيئة .

ومن خلال دراسة التاريخ الزمني على الكرة الأرضية نجد تغير واسع اختلفت فيه نوع الحياة بسبب طبيعة الظروف فالفترة المطيرة أوجدت مناطق ذات غطاء نباتي كثيف في منطقة تعد اليوم صحراء . ومن المؤكد حدوث فترات مطيرة في المناطق الجافة الحالية . حيث تعرض نصف الكرة الشمالي خلال فترة البلايستوسين الى أنواع المناخات التي سادت العالم ، فأدىٰ تتابع الفترات الجليدية التي كونت غطاءات جليدية فوق أوراسيا وأمريكا الشمالية . ثم تعرضت إلى فترات دفيئة طويلة وأكثر مطراً امتدت لمساحات واسعة .

فمثلاً كانت الصحراء الكبرىٰ منطقة مطيرة عندما كان الجليد يغطي أوربا وبعد الانحصار الجليدي إلى الشمال تحولت المنطقة إلى صحراء وتغير تبعاً لهذا التغير الكائنات الحية وخاصة النباتات(2) .

إن الصورة الحالية المميزة للإقليم ما هي إلا مرحلة أخيرة كانت قد مرت بعدة مراحل تطورية على الكائنات الحية (نباتات وحيوانات) ، وتم انقراض أنواع كثير منها خلال هذه المراحل التطورية .

كما أن الكائنات الحية في الاقليم ذات الشخصية المميزة، لها نوع من الانسجام والتناغم بينها وبين الظروف البيئية التي يتصف بها الاقليم وظهر ما يسمى بالتأقلم .

والتأقلم هذا يظهر تناغم آخر بين النباتات والحيوانات ومن ذلك نجد أن الغطاء النباتي لأي منطقة في العالم يتكون من مجموعات مختلفة مع ظاهرة التداخل بين هذه المجاميع . فلا توجد حدود واضحة تفصل بين أنماط المجاميع النباتية . لكن يوجد مناطق انتقال تشمل أنواع من النباتات التابعة للمجاميع النباتية المجاورة . وكنا قد

ناقشنا العوامل التي تتحكم أو تؤثر تأثير مباشر وغيره على الغلاف الحيوي . فعامل الأمطار وتوزيعه خلال أشهر السنة له دور مبرز ، كما أن الاختلاف في درجة الحرارة بين الأقاليم يعطي اختلاف في أنواع الغطاء النباتي والحيواني .

كما أن للتربة أثر واضح في اختلاف المجاميع النباتية في اقليم نباتي واحد . وعلى أساس العناصر التي تم ذكرها نجد أن نوع الغطاء النباتي في اقليم معين يعتمد بالدرجة الأولى على عناصر المناخ الذي تسود فيه، وفي المناطق الحارة تلعب كمية الأمطار وتوزيعها الشهري دور كبير يفوق دور ارتفاع الحرارة في اختلاف أنماط المجاميع النباتية .

أما في المناطق التي تنخفض فيها درجة الحرارة، تكون درجة الحرارة هي الأهم من الأمطار كما في سابقتها . وعلى أساس ما تقدم يمكن تقسيم العالم إلى ثلاث أنماط من المجاميع النباتية . لكل نمط مناطق معينة من سطح الكرة الأرضية وقد لا تكون متصلة مع بعضها بقدر ما تكون عناصر المناخ السائد وأهمها الماء والحرارة متشابهة وتتألف المجاميع من عدة أنواع وقد تشمل أكثر من نوع بقدر ما تكون متشابهة في المظهر الخارجي والشكل العام .

ففي الغابات توجد اعداد كبيرة من الأشجار المختلفة الارتفاع ومجاميع أخرى غير شجرية تستطيع النمو داخل الغابة من دون الضوء كالفطريات . فنباتات المجتمع الواحد قد تتخطىٰ وجود أشجار الغابات فقط . وإن تتعدىٰ إلى مجاميع نباتية أخرىٰ .

وتقسم النباتات الطبيعية إلى مجاميع كبرىٰ رئيسية اعتماداً على المظهر الخارجي ، وهذه المجاميع الكبرىٰ يمكن أن تقسم إلى عدة مجاميع أصغر .

الغابات :

وهو الاقليم الحيوي النباتي التي تسود فيه النباتات الخشبية وتتميز بوجود أشجار كبيرة ذات أوراق عريضة وأخرى رفيعة .. واقليم الغابات يمثل الأماكن التي تستطيع أن تبني هذه الأجسام الكبيرة ، وتحتاج إلى كمية كبيرة من المياه . وتختلف طبيعة النمو الشجري بين الأشجار الضخمة إلى الشجيرات Bushs إلى الأشجار الصغيرة

Dwerf-trees وتختلف الأشـجـار عن بعضها فيمثل قسم منها ذات جذور عميقة تتوغل إلى طبقات عميقة وأخرىٰ ذات جذور غير عميقة ، وفيها ما هو مثمر وغير مثمر ، وأخرىٰ ذات أخشاب صلبة Hard Wood وذات أخشاب لينة Soft Wood .

وتنقسم الغابات حسب دوائر العرض إلى (3) :

أ ـ الغابات المدارية Tropical Forests وتنقسم إلى :

أولاً- الغـابات الاسـتوائية ذات المطر الدائم (السلفا) وتتوزع جغرافياً هذه الغابات في المناطق المدارية التي تتراوح فيها معدلات الحرارة الشـهرية عن80 درجـة فهرنهايتية. وفصل النمو يشمل السنة بالكامل ويكون المدىٰ الحراري قليل جداً . فتصل فروق درجة الحرارة في أندونيـسيا إلى درجة واحدة فتكـون 24 في الشتاء و 25 في الصـيف . وبهـذا نجـدها تتـمـيـز بوجـود فصل واحد وهو صيف دائم ، وهو اقليم ليس حاراً لكن المدىٰ الحراري اليومي مرتفع لذلك يكون شتاء الاقليم هو الليل(4) .

ويتـوزع هذا الإقليم في الملايو وأندونيـسـيـا ومـاليـزيا وفيتنام وشمال استراليا وسـاحل غـانة والأجزاء الشرقية من كينيا والأجزاء الشرقية من ملاكاسي . ومناطق الربط بين أمريكا الشمالية والجنوبية .

ويتميز الإقليم بالمناخ المطير ذات كميات متساوية من المطر تقريباً على طول السنة وبشكل منتظم مع وجـود قـمـتـان في الربيع والخـريف ويصل المعدل الشـهري للأمطار 200 سم(5) .

نوع الغلاف الحيوي فيه :

تظهر عدة خصائص رئيسية في هذا الاقليم متمثلة في :

1 ـ التنوع الكبير في صفات الأشـجار المتشابهة .

2 ـ وجـود نظام طبـقـات بسـبب اخـتـلاف أنواع الأشـجار وطلـبها لضـوء الشمـس. وبذلك تكون الغـابة مكونة من عـدة مستويات تشمل عدة مظلات (Caopys) تغطي الشمس تماماً عن أرض الغابة يصل ارتفاع القمة النهائية إلى 100 م .

3 ـ تكثـر في الغـابة نبـاتات طفـيليـة ومتسـلقات ، والتي تحاول الارتكاز على الاشج ر القوية لكي تصل إلى ضوء الشمس .

4 ـ تتشابك الأشجار مع المتسـلقات وتكثر الأنواع الشجرية حتى يصل عددها إلى 100 ألف نوع من النبـاتات . مما أدى إلى عدم تجانس أشجار الغابة وإلى عدم تركز هذه الأنواع في منطقـة مـا وبأعـداد كبيرة . مما جعل استغلالها صعب للغاية ، فمثلاً لو أردنا نبـاتات مـعـينة فـيـتـوجب البـحث في مـسـاحة واسعة مما يقف حائلاً أمام استثمارها لأن الانتقال أمر عسير بسبب الأخطار المحـتملة(5) ، وبذلك تكون أسيـجة صـعبة العبور وكأنها سدود من الجذوع الشجيرية دائمة الخضرة والنمو وهي بذلك تمثل صورة من صور الصراع لأجل البقاء .

وبيئة هذا الإقليم دائمـة الرطوبة تتـوفر فيها متطلبات الحياة على مدار السنة مما خلق بيئة حيوية متنوعة تمثل أضخم وأكثف غطاء نباتي على سطح الكرة بعدة أدوار .

يمـثل الدور الأول والذي يشـمل أرضية الغابة ويتمثل في الأعشاب والفطريات فلا يصلها ضوء إلا 2٪ فقط وهي طبقة ذات رطوبة دائمة .

أمـا الدور الثـاني (الطبـقـة الثـانية) وهو النطاق الأعلى بعد الأرضي ويحتوي على شجـيرات الظل فلا يصـلها إلا 8٪ من الضـوء وترتفع إلى 10 م . وهذه الطبقه هي التي تعرقل الانتقال وتجعله عسيراً .

أمـا الطبـقـة الثـالثـة وهي طبقة أطول من القمة الثانية وتتمثل في أشجار متصلة الفـروع التـاجـيـة وتمثل غطاء يمنع دخول أشعة الشمس باستثناء كمية قليلة تصل إلى 10٪ فقط .

ثم تأتي الطبـقـة الأخيرة وهي طبـقـة التـاج ، والتي تتمثل في نباتات عالية يصل ارتفاعها إلى أكثر من 90 م وتحجب هذه الطبقة في حدود 50٪ من الضـوء .

أهم نباتاتها :

يوجـد في حوض الأمازون المطاط والكاكاو ، كما تنمو كثير من نباتات المستنقعات التي

كالتي في جنوب فنزويلا ومستنقعات أوغندا . وتنمو المانجروف الساحلية كما في سواحل المحيط الأطلسي والهادي الشرقية والغربية . وينمو الموز وأنواع عديدة من شجرة النخيل والابنوس والماهوجني وخشب الورد والسنكوفا وجوز الهند بالاضافة إلى المتسلقات Lians والعكازبات (Epiphytes) والتي تستغل النباتات الأخرىٰ لتأخذ منها متطلباتها الغذائية وتعيش عالة على الأشجار، وقد تؤدي إلى قتل الشجرة الأصلية . كما تنبت بعض الفطريات ungi . وبما أن الغابة تمثل نظام بيئي متناغم ما بين النباتات والحيوانات لكن تعد الغابة فقيرة في حيواناتها من حيث النوع والعدد. ويندر وجود الحيوانات الثديات Mommals ما عدا okapi و Bushpig والتي تنتشر في حوض الكونغو Tapir وفي أمريكا الجنوبية وشرق آسيا وتمثل الغابة الافريقية أكثر غنىٰ بالحيوانات من سواها .

فتوجد في أعالي الأشجار وخاصة أشجار الطبقة الثانية أنواع من المتسلقات والقردة والنمور المرقطة والمتسلقة وأنواع من القطط المتوحشة وأنواع من السناجب وقد تأقلمت هذه الحيوانات حتىٰ أصبحت اعضائها مكيفة للقفز والحركة فأصبحت أيديها طويلة وذيولها تساعدها على الامساك في الأغصان .

كما توجد في الغابة بعض الطيور وخاصة الببغاوات وبعض الحشرات كالفراشات والذباب والبعوض . أما أرض الغابة فتكثر فيها الزواحف والتماسيح وأفراس النهر والنمل .

التوزيع الجغرافي للأقليم :

تشمل الغابة الاستوائية في سهول الأمازون بأحسن تمثيل من حيث الاتساع والكثافة وحجم الأشجار ويرجع ذلك لعدة أسباب :

1 ـ لم تتأثر كثيراً بتخريب الإنسان .

2 ـ انخفاض الأرض وانفتاحها أمام الرياح التجارية الشمالية مما يؤدي إلى ارتفاع كمية الأمطار التصاعدية ، وهذا ما لا نجده في الأقاليم الأخرى . وهو الاقليم الأصلي للمطاط والكاكاو .

وتمتـد الغـابة المدارية في أمـريكا اللاتينيـة في نطاق تسـقط فيه كميات كبيرة من الأمطار طول العـام نتـيجة لانتظام هبوب الرياح التجارية الجنوبي الشرقية والتي تسقط على حـافـة الهضـبـة العظمى الأمريكا الجنوبية ، ويمتد نطاق في الاتجاه الشمالي الغربي للقـارة. يبـدأ من كولومبيا حتى حدود المكسيك ويشمل الاقليم نباتات مستنقعات جنوب فنزويلا .

أمـا في افـريقيا فتتوزع الغابة المدارية شمال حوض الكونغو ، وغابة الكونغوا أقل كثافة وتشابك وتوزيع من حوض الأمازون . نتيجة إلى :

أ ـ ارتفـاع حـوض الكونغـوا بالنسـبة لحوض الأمازون وبذلك تكون درجة حرارته أقل من الأمازون ، مما يؤدي إلى قلة التساقط فيه .

ب ـ حوض الكونغو غير مفتوح أمام التجاريات الجنوبية الشرقية مما يؤدي إلى قلة كمية المطر فـيـه ، وهذا أثر على الكثافة النباتية. وقلة الكثافة فيه انعكس عكسياً مع كثرة الحـيـوانات وزيادة أنواعـها . كما ينتج عنها سهولة اختراقها مما أدىٰ إلى تلف كثير فيها على عكس غابة حوض الأمازون والذي لازال ينظر إليها بكر .

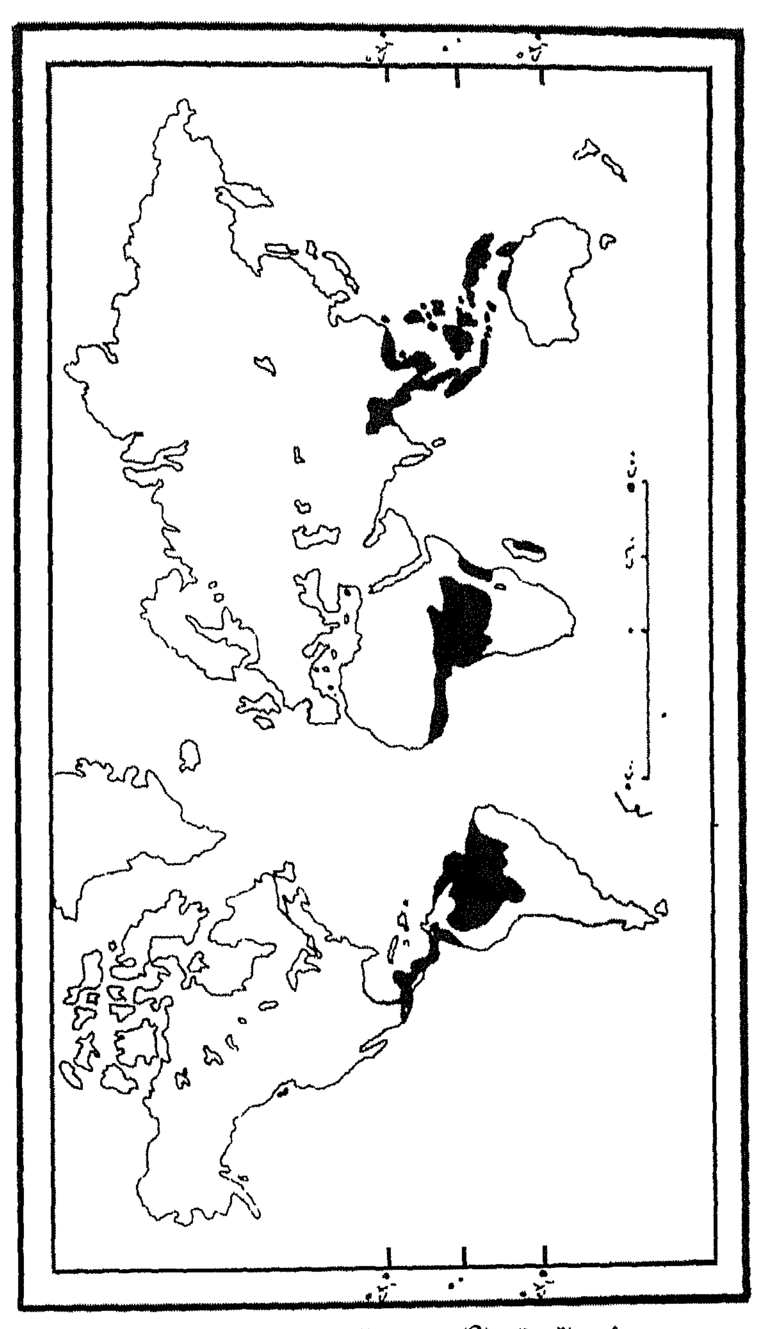
ولم تقـتصر الغـابة المدارية في افريقيا على حوض الكونغو وإنما تتوزع على طول سـاحل الانحناء الغـربي للقـارة (سـاحل غـانا) ، وكذلك في مناطق أخرىٰ شرق القارة في اقليم كينيا والسواحل الشرقية لجزيرة مدغشقر وتشمل مستنقعات أوغندا .

أمـا في آسـيـا فتنتشر في جنوب شرقي آسيا ممتدة من أندونيسيا والملايو والمناطق المطلة على خليج البنغـال وسـومطرة وفيتنام وسيرلانكا، ويتوزع الاقليم في أجزاء جزريه واسعة أو السن مائية داخل اليابس(7) ، ويحتضن الاقليم كثير من النباتات نتيجة إلى :

أ ـ الامـتـداد الواسع له فـيـمـتـد من شمال استراليـا جنوباً إلى فـيتنام شمالاً والجزر الأندونيسية شرقاً إلى سري لانكا غرباً .

ب ـ يتمثل الاقليم في منطقة متداخلة بين الماء واليابس ومجموعة جزرية واسعة .

جـ ـ تختلف جـهـات الاقليم من حـيث الارتفاع عن مستوىٰ سطح البحر فيشمل منطقة متضرسة واسعة .



خريطة رقم (3) توزيع الغابات المدارية المطيرة

د ـ نتيجة لاختلاف العوامل السابقة اختلف المناخ وعناصره فيه من منطقة لأخرىٰ .

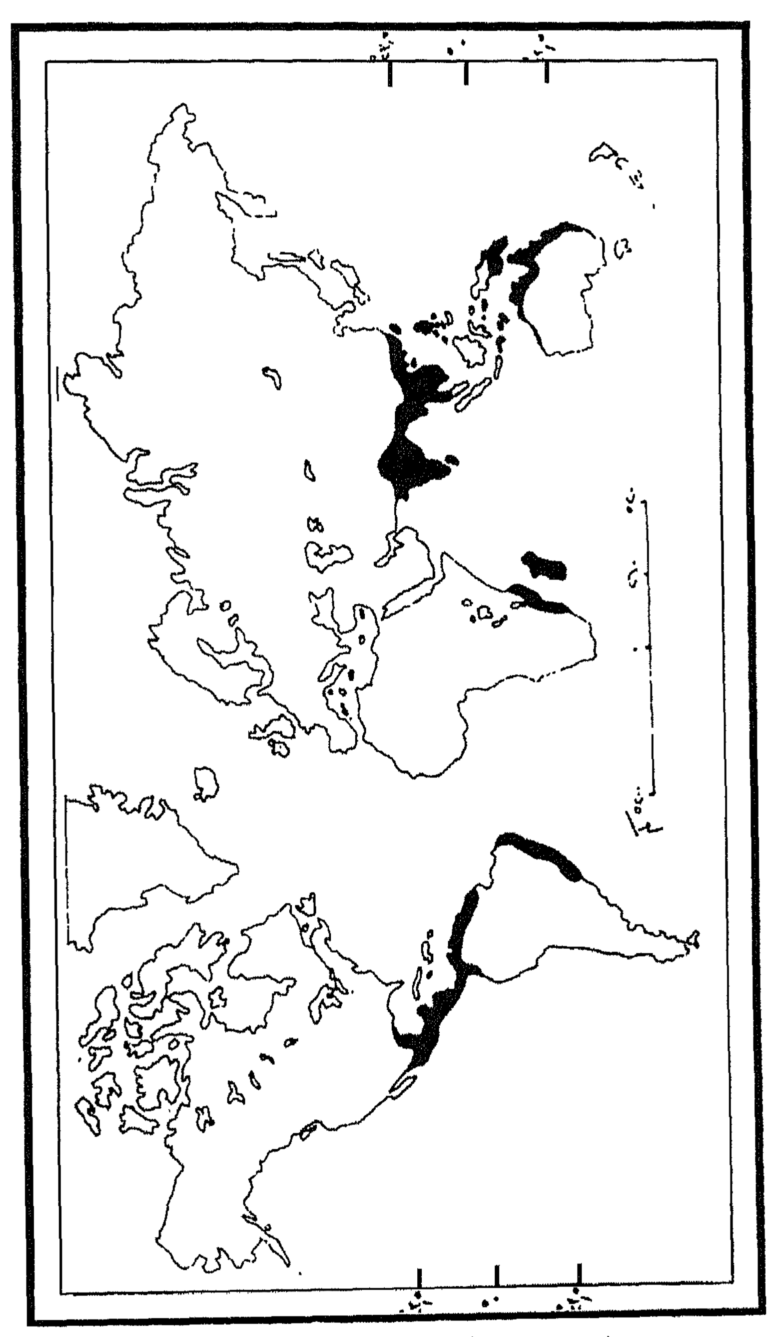
هـ ـ اختلاف أنواع التربة فيه مما جعل الأرخبيل يتكون من عدة بيئات مختلفة انتجت أنواع كثيرة من النباتات واحتضنت أنواع متعددة من الحيوانات داخلها .

حصل اعتداء واسع على الغابة الآسوائية وبذلك اختلفت فيه الغابة عن غابات افريقيا وأمريكا الجنوبية ، فالكثافة السكانية فيها عالية جداً مما أدى إلى الضغط على الغابة واختراقها وبالتالي تحويلها إلى مزارع تنتج أنواع معينة ومتخصصة كزراعة المطاط وبشكل واسع حتى وصل الانتاج إلى أكثر من 80٪(8) من الانتاج العالمي ، وأزيلت مساحات واسعة لغرض زراعتها في الرز والذي يعد محصول أساسي لغذاء شعوب المنطقة .

القيمة الاقتصادية للغابات المدارية المطيرة :

تتميز هذه الغابات في ضخامة الأشجار وكثافتها وتماسكها مما جعلها صعبة الولوج . كما كان لارتفاع درجة الحرارة وانتشار الأمراض والأوبئة عائق أمام استغلالها . وارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى الخمول والكسل بالاضافة إلى وجود أشجار مثمرة تهيىء الغذاء لساكنيهما وبدون عناء أو تعب . لذلك كانت الحركة لساكنيها وخاصة بنو البشر ضعيفة. يقول المثل الشعبي (وفرة المراعي يعمي قلب الدابة) لذلك أصبح سكان الغابة لا يبذلون جهد في استغلال بيئتهم ، ويبنون أكواخهم فوق قمم الأشجار ويعتمدون على أغصان وأجسام الأشجار وأوراقها لبناء البيوت وقسم آخر لا يتحمل مشقة بناء بيت بل يعتمد على مغارات الغابة الطبيعية ، ونتيجة للبيئة الصعبة تصبح عملية الزراعية معقده بسبب قوة وسرعة نمو النباتات التي تنافس الزراعة الجديدة .

كما أن الأمطار الغزيرة تجرف التربة وخاصة في سفوح الجبال، والذي يؤدي إلى ظهور الصخور غير القابلة للزراعة . وإن الزراعة المتخصصة التي انشأها الإنسان في ألأقاليم المعتدلة ذات مساحات صغيرة ومحدودة ، لذلك أصبحت القيمة الاقتصادية للغابة بسيطة على الرغم من أنها تنتج المطاط ونخيل الزيت وأخشاب الماهوجني



خريطة رقم (4) توزيع الغابات الموسمية

والابنوس . لكن حصل تقدم في استغلال الغابة في الملايو ودول خليج البنغال وساحل غانا إلا أن الجهود البشرية المبذول لا تزال ضعيفة وخاصة في منطقة الأمازون والكونغو بسبب صعوبة انشاء المزارع وبناء القرىٰ لسكنهم .

ثانياً- اقليم الغابات الموسمية والسفانا :

وتتميز هذه الغابات عن الغابات المدارية المطيرة في :

1 ـ إن أغلبها تسقط أوراقها في الفصل الجاف الذي يستمر من 3 ـ 5 شهور أما شهور المطر والذي تصل كميته 350 سم وتصل فترتها من 7 ـ 9 شهور مع تغيرات يومية واضحة .

2 ـ إن ارتفاع الأشجار فيها أقل من أشجار الغابة المطيرة .

3 ـ كثافة الاشجار أقل ولهذا فإنها متباعدة عن بعضها عما هي في الغابة المطيرة .

4 ـ العكازيات أقل فيها مما هو في الغابة المطيرة .

5 ـ تميز في أن اشجارها تتفرع بالقرب من الأرض مما يعيق التنقل وتؤمن الاختفاء للحيوانات التي تعيش فيها .

6 ـ تم اختراقها من قبل الإنسان وتم تحويل أغلبها إلى مناطق زراعية استغلت في زراعة السكر والموز والرز والذرة .

7 ـ عدم وجود تاج كما في الغابة المدارية مما يهييء لضوء لشمس أن يدخل إلى أرض الغابة مما ساعد على نمو الأدغال .

أما أهم النباتات فيه فتتمثل في أشجار خشبية غير مثمرة كأشجار السنط (Acacia) وأشجار الخيزران (Bamboo) وأشجار الساج (Toak) وأشجار .

وتعيش في الغابة حيوانات كثيرة كالقردة والنسانيس ووحيد القرن والفيلة والخنازير وحمار الوحش والغزلان والأسود والنمور والذئاب والقطط المتوحشة والسحالي والتماسيح والثعابين وأنواع عديدة من الطيور كالنسور والطاووس والدجاج البري (Jungle fowl) وأنواع كثيرة من الحشرات كالبعوض وذبابة التبسي تسي سيئة الصيت .

التوزيع الجغرافي :

تتـوزع هذه الغـابة ضـمن المنطقـة دون الاسـتـوائيـة وتشمل النطاق الاستوائي وتتوزع في قارة أمريكا الوسطىٰ وتمتد من وسط كوبا وترينداد . وفي أمريكا الجنوبية في كولومبيا وفنزويلا وشرق البرازيل وتشمل مساحات من الأمازون .

أمـا في افـريقيا تتوزع في وسط القارة وتشمل منطقة انتقالية بين الغابات المدارية المطيرة ونطاق حشائش السفانا وتشمل منطقة حوض الزمبيزي وهضبة تنزانيا والمناطق الجنوبية من السودان .

أمـا في آسـيـا فـتـشـمل سـواحل شبه الجزيرة الهندية وسيلان وتايلندا وبورما وأجزاء من فيتنام . وتتوزع في استراليا في مقاطعة كوينزلند . انظر الخارطة رقم (4) .

الاستثمار الاقتصادي :

تعـد الأخـشـاب في هذه الاقليم ذات قيمة عظيمة اذ يمكن قطعها وتشكيلها بسـهولة وهذا مـا لا نـجـده في الغـابة الاسـتوائية ذات الأخشاب الصلبة . كما يوجد النوع الواحد متجمع في بقعة واحدة مما يسهل عملية الاستغلال ويؤدي إلى زيادة قيمتها الاقتصادية .

لقـد أزال الإنسـان مـساحات واسعة منها حتى تم اختفاء أنواع كثيرة منها وحلت محلهـا الحشائش ذات الكثافة العظيمة، بسبب غزارة المطر لذلك يعد غذاءاً جيداً للماشية . وتم اعتداء الإنسان على هذه الحشائش كذلك ليحل محلها الزراعة .

ثالثاً- إقليم الأحراش والغابات الشوكية :

يطلق على هذا الاقليم الغـابة الشـوكية Thorn Forest أو الكاتانجـا Catinga وهو اقليم غـابات نفـضية . وتتمـيز بارتفاع درجة الحرارة، ويمر عليها فصل جاف يصل إلى 5 شهور . أما الأمطار فتصل الى 50 بوصـة لكـنها غير منتظـمة وتهطل بشكل سريع وفترات قصيرة .

وتنمو فيه الأشجار التي تعود إلى أشجار السنط Acacia وشجرة Flave وتنمو في

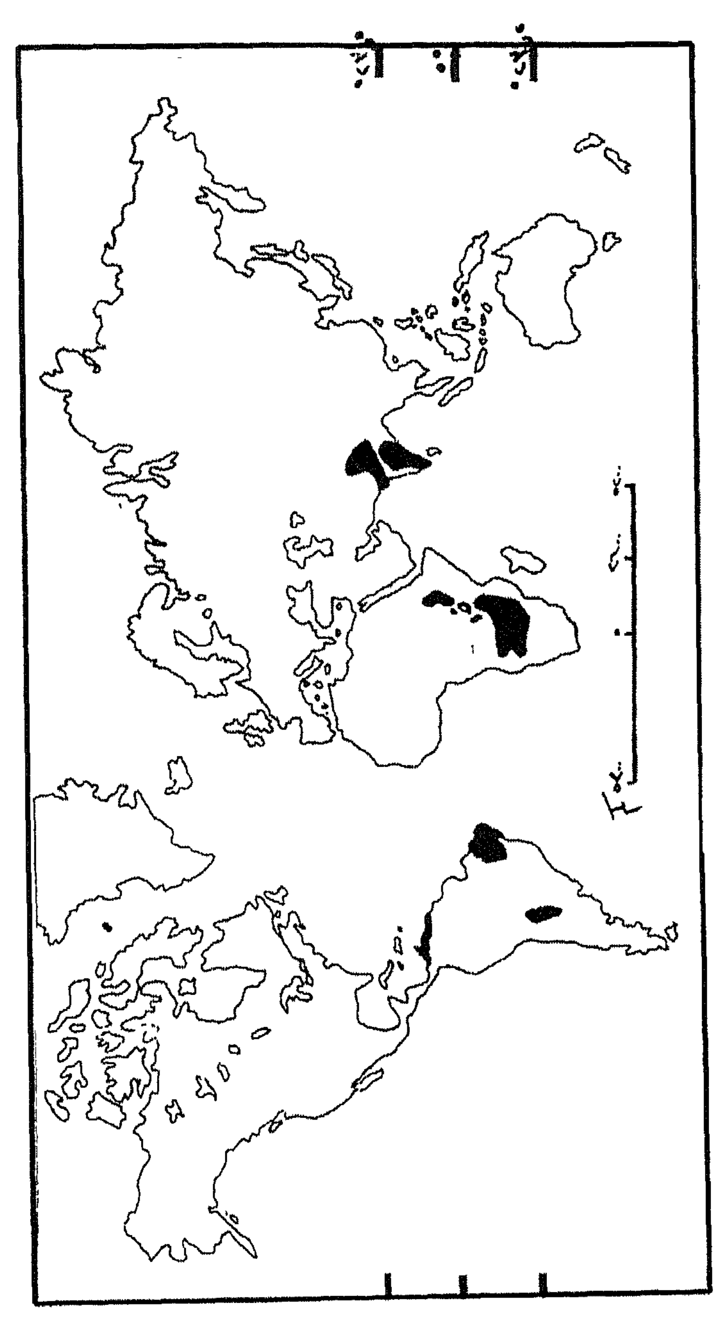
افريقيا وأشجار السلم A. Flave . وشجرة الكبر A. Mellifera ونبات الصمغ A. Sengal والحران A. Albida وأشجار الغابة قصيرة متباعدة وأكثرها مقاومة للجفاف ، لذلك تنفض أوراقها في الفصل الجاف . وأوراقها صغيرة وفي بعض الأحيان شوكية Thorn . والأشواك هذه تعمل لها حماية من الحيوانات .وقسم منها يحتزن الماء كما في أشجار الزجاجيات . والأشجار فيها غير كثيفة والذي ساعد على وصول ضوء الشمس إلى أرضها مما نتج غطاء حشائش كثيف . كما ينمو فيها بعض الأشجار الطويلة عريضة الأوراق كأشجار لوتي Lotti وتالنجا (Tolanga) ولوبي Loboui وقد يصل ارتفاع الأشجار إلى 30 م(10) . وتنمو أشجار الأثل والسدر والسمر والبلشم والمرو والجميز والسيموك في اليمن وحضرموت .

وتتميز الغابة في كونها فقيرة في الحيوانات فيندر وجود الثديات الكبيرة وينتشر فيها بعض الحيوانات كالضبع والقردة والفهود والفيلة والأسود وقل عددها في الوقت الحاضر . وتدخلها الحيوانات المفترسة من اقليم السفانا وبعض الحيوانات الأخرىٰ كالغزال وحمار الوحشي والنعام والخرتيت ، كما توجد فيها بعض الطيور والقردة وبعض الحشرات .

التوزيع الجغرافي لأقليم الاحراش :

يتوزع هذا الاقليم في أمريكا الجنوبية في نطاق يفصلها عن غابات الأمازون اقليم السفانا وتمتد إلى الأرجنتين وخاصة اقليم تغذية نهر البارانا في الجران شاكو Cranchco وكذلك في الارغواي . كما تمتد مع سواحل الكاريبي في الشمال من فنزويلا وكولومبيا وتمتد في أمريكا الوسطىٰ في جزر الهند الغربية وجنوب غرب المكسيك .

وفي افريقيا تمتد في نطاق يشمل الجهات الجنوبية لموزمبيق واقاليم من تنزانيا ، والمناطق الممتدة ما بين أثيوبيا والسودان وتظهر في آسيا على هضبة الدكن ونهر السند والكنج وشمال شرق تايلندا وخاصة اقليم Padeng(11) وفي الجهات المواجهة للرياح التجارية الشرقية في كل من سيلان وبورما وخاصة اقليم indaing . كما تتوزع في الجهات الشرقية الشمالية وبعض المناطق الداخلية وتتوزع في مناطق محددة من اليمن كما في حضرموت . انظر الخريطة رقم (5) .



خريطة رقم (5) توزيع الغابات الشوكية والاحراش

ب- اقليم الغابات المعتدلة :

يمثل هذا الاقليم فروقات حيوية (نباتية وحيوانية) ونتيجة لهذه الخصوصية يمكن تمييز اقليمين متميزين فيهما فروقات كثيرة وخاصة التوزيع الجغرافي كاقليم شرق القارة واقليم غرب القارة ضمن عروض واحدة تقع بين دائرتي عرض 30 ـ 40 شمالاً وجنوباً ، وإنهما يمثلان اقليمين مشتركين في الخضرة الدائمة مع اختلاف كمية المطر ووقته بينهما فعندما تسقط الأمطار الشتوية في احدهما وتتراوح الكمية ما بين 40 ـ 45 بوصة . بينما نجدها تسقط على الثاني بشكل مستمر مع قمة في الصيف . وتتراوح الكمية ما بين 40 ـ 60 بوصة . وهنا نورد الاقليمين :

1 ـ اقليم الغابات المعتدلة المطيرة Warm Temperate Rain Forest :

تسقط على هذا الاقليم أمطار دائمة مع وجود قمة مرتفعة في الصيف وترتفع معها درجة الحرارة تصل إلى 80 ف(12) . أما في الشتاء فتكون الحرارة معتدلة وتشمل نظم بيئية مختلفة مما يولد وضع متناقض، فتتداخل الأشجار فيه وتختلط مع بعضها . فتوجد فيه الأشجار النفضية مع خضرة دائمة وأوراق عريضة كالبلوط والماجنوبيا Megnobiar والطوبا Tupulos وأشجار السرو . وأخرى من فصلية كالزان والجوز والبتولا والاسفيديان(13) كما تنتشر فيه أشجار الصنوبر وتبقى الصفة الغالبة للغابة هي دائمة الخضرة نتيجة لتوفر الرطوبة الدائمة . وتنمو كثير من الشجيرات والسراخس داخل الغابة ، وتنتشر في هذا الاقليم غابات المستنقعات .

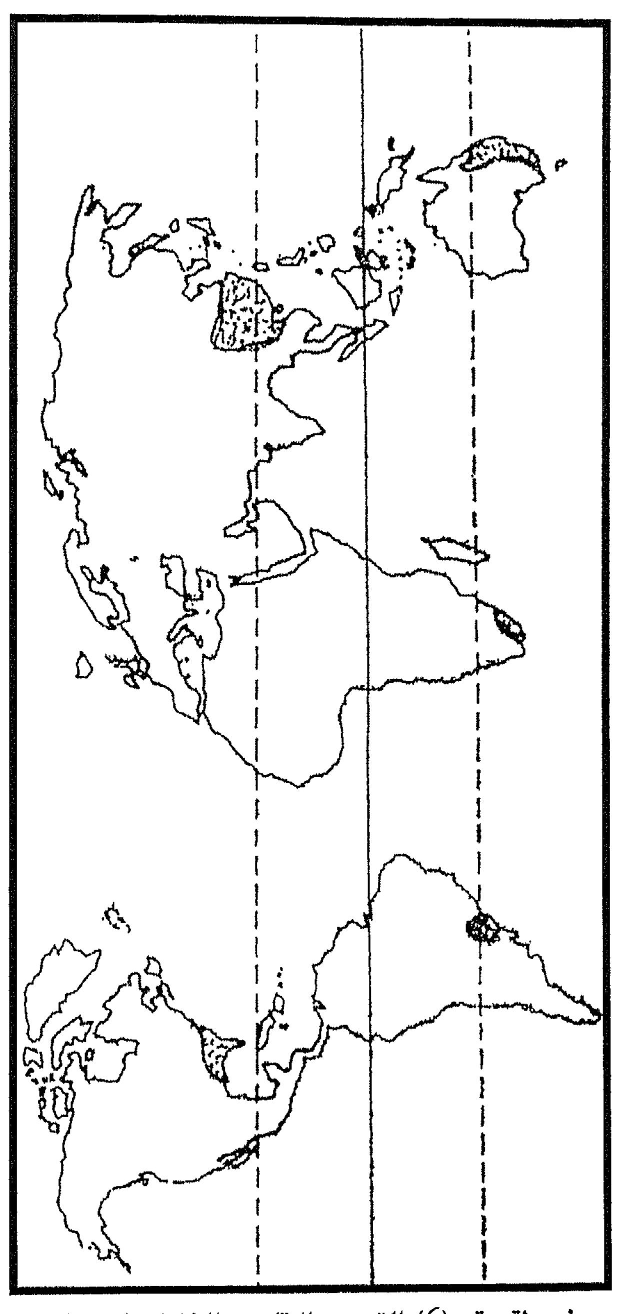
التوزيع الجغرافي لها :

يوجد نطاق واسع في جنوب شرق استراليا من الغابات المدارية دائمة الخضرة على الرغم من اعتداء الإنسان عليها فتم زراعة أشجار اليوكا لتنور والأكاشيا والدردار .

كما تتوزع في جنوب اليابان ووسط الصين على الرغم من أن الإنسان هناك حاول الاعتداء عليها وأدخل محلها زراعة الرز والبلوط والغار والاسفنديان ولم يبقى من هذه الغابة إلا مقاطعة Nunling shan .

وفي افريقيا تتوزع في اقليم ناتال والكاب في جمهورية جنوب افريقيا حيث تتواجد

غـابة دائمـة الخضرة فـتنشر أشـجار الصنوبر الصفراء، وتتميز الغابة بالطبقية . فيمكن مشاهدت طبقتين كما تنمو السراخس في أرضـها . انظر الخريطة رقم (6) .



خريطة رقم (6) التوزيع الاقليمي للغابات المعتدلة

2 ـ نباتات البحر المتوسط :

يتميز مناخ البحر المتوسط في شتاء ممطر أحياناً مع انخفاض في درجات الحرارة، والتي قد تؤدي إلى توقف النمو الشجري في بعض الأحيان مع اعتدالها في مناطق أخرى ونتيجة لهذا الاختلاف نجد نوعين من الغطاء النباتي .

نطاق يتوزع في المناطق التالية :

أ ـ المناطق المحيطة بالبحر المتوسط ويمتد لمسافة تصل إلى أكثر من 4500 كم في شمال افريقيا وجنوب أوربا ، كما أنه يمتد إلى آسيا ضمن المناطق الغربية كسوريا وفلسطين ولبنان والأردن وشمال العراق ويشمل الطرف الجنوبي الغربي لجمهورية جنوب افريقيا(14) .

ب ـ ويتوزع في أمريكا الجنوبية في جنوب البرازيل وخاصة مقاطعة سانت كاترينا حتى يصل إلى الشرق ويمتد في البراجواي فيمثل نطاق غابي مختلط دائم الخضرة يطلق عليها اسم غابات أوركاريا(*) . وهي غابة مختلطة قسم منها مظلم لا تسمح بالنمو الأرضي . وأجزاء أخرى يسود فيها أشجار غير كثيفة تسمح بنمو أرضي كثيف . كما تظهر الغابة في وسط وجنوب شيلي فتسود أشجار العدار والزان .

وفي أمريكا الشمالية تنتشر في جنوب وشرق الولايات المتحدة الأمريكية فتمتد من نهر المسسبي إلى رأس هاتراس وأهم أشجارها البلوط والسرو والطوبال وماجنوبيا والزان والجوز والاسفنديان .

كما تنتشر الصنوبريات ذات الأوراق العريضة كما تنمو غابات المستنقعات وخاصة في شبه جزيرة فلوريدا .

أما في استراليا فتتوزع في الجهات الغربية الجنوبية . انظر الخريطة رقم (7) .

وقسم كوبن اقليم البحر المتوسط إلى اقليمين فرعيين وهما :

1 ـ مناخ البحر المتوسط الساحلي وهو يتمثل في غطاء نباتي رطب .

2 ـ اقليم البحر المتوسط الداخلي ويتمثل في غطاء نباتي شبه جاف .

(*) أوركاريا سميت نسبة إلى قبيلة هندية كانت تسكن المنطقة .

وبشكل عام فإن معظم نباتات هذا الاقليم هي الأحراش متوسطة الارتفاع وجذوعها سميكة باستثناء غرب استراليا والذي يتكون اقليمها من غابات كثيفة من أشجار اليوكالبتوز والكابري Karri والجارة Jarrah وتنمو في هذه الإقليم أشجار المالكي Magui كما في أوربا والجابارال في أمريكا الشمالية والزيتون والأرز والغار في شرق وجنوب البحر المتوسط . ويوضح الاقليم درجة عالية من التأقلم للنباتات والحيوانات(15) . فيمثل فصل الشتاء والصيف فصل سبات الربيع والخريف فصلي نشاط، وتنقسم النباتات فيه إلى :

أ ـ مجموعة الأشجار ذات الأوراق العريضة دائمة الخضرة كالبلوط والزيتون والتين البري والصنوبر والماكي والكافور .

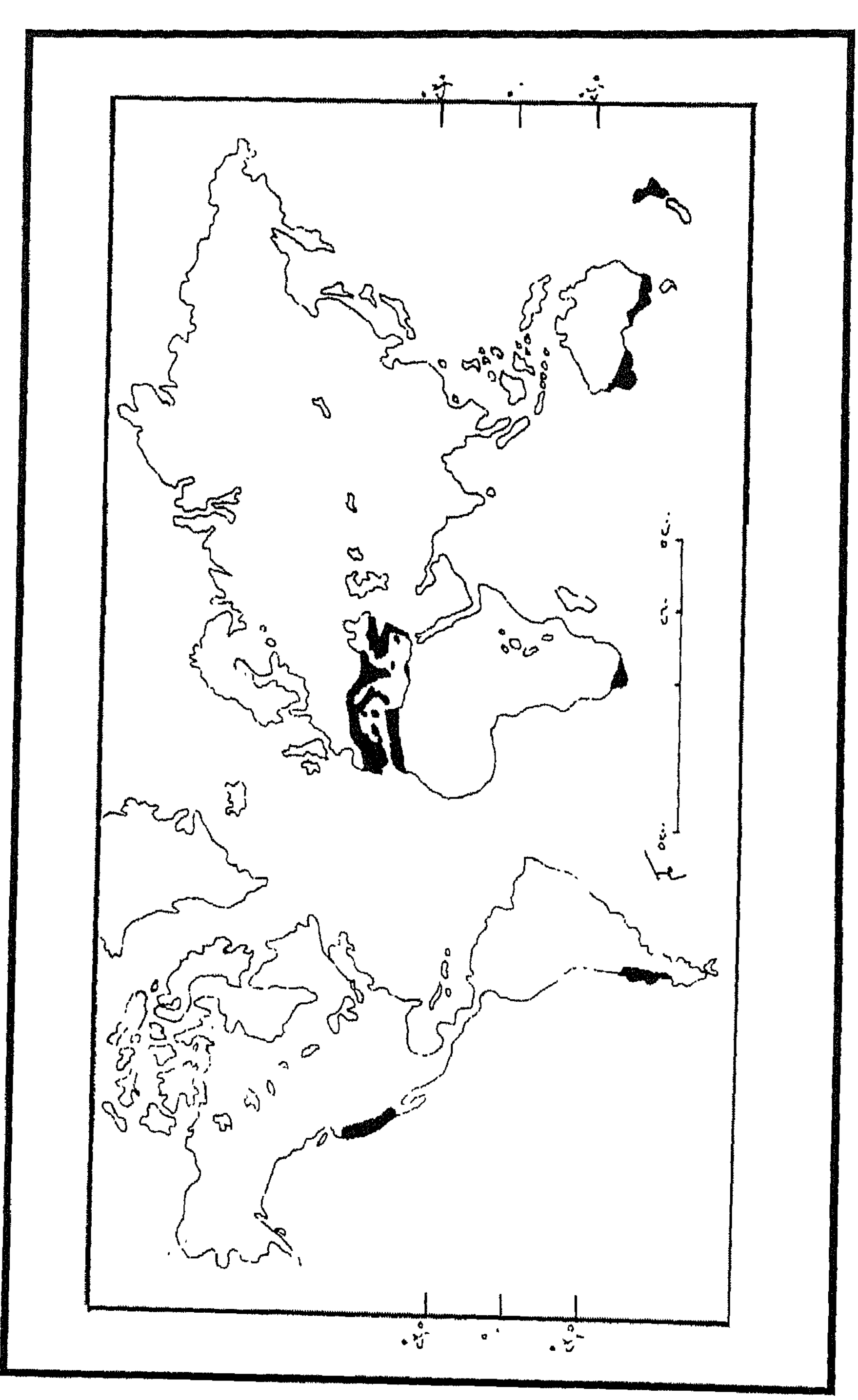
ب ـ مجموعة الشجيرات والأحراش كالرثم Broom والغار Lourel .

جـ ـ مجموعة الصنوبريات .

د ـ مجموعة العشبيات والنباتات الأرضية Geophytes .

هـ ـ مجموعة الطحالب .

وتتميز الحياة الحيوانية بالتنوع والقلة وتمثل قسم منها حيوانات منطقة انتقالية An Ecotone من المناطق المجاورة كالذئاب والثعالب والأسد الجبلي والغزلان والسناجب والقطط والكنغر وأنواع من الطيور والحشرات كالجراد .



خريطة رقم (7) توزيع غابات البحر المتوسط

الاستثمار الاقتصادي :

بالرغم من أن كـثير من أشـجـار هذا الاقليم لا قيمة لها كمورد للخشب لكن تعد ثمار هذا الاقليم ذات قـيـمة عالية كالزيتون والذي يقاوم الجفاف وكذلك الموالح . والعنب ويلائم طول فـصل الصـيف صناعـة تجـفـيف الفواكه بصفة عامة وتلائم فصول المطر زراعة الحبوب والخضروات .

ولا تنمـو فـيه نباتات مائية كثيرة ما عدا بعض الأحراش والتي تنمو على شواطىء الأنهار كأشجار كالفورنيا الحمراء والتي ترون من الضباب .

وينمـو فـيـه قليل من العشب يصلح لغذاء الماعز ولا تنمو بشكل كثير بسبب عدم اتفاق موسم الرطوبة مع موسم الحرارة .

جـ- اقليم الغابات الباردة :

ويضم الاقليم النبـاتات النفـضـيـة عـريضة الأوراق ، والغابات الصنوبرية وأهم مميزاتها هي :-

1 ـ لا تسـتطيع الغابات النفضـية أن تنـمو في بعض أنواع التربة الفقيرة والتي تنمو فيها الصنوبريات .
2 ـ تحـتاج الغابات النفضية إلى درجة حرارة وأمطار أكثر وفصل نمـو أطول مما تحـتاج الغابات الصنوبرية .
3 ـ اعطت الفترة الحرجة إلى الغابات النفضية صلابة على عكس الغابات الصنوبرية .
4 ـ الأشجار النفضية ذات أوراق عريضة اما الصنوبرية فتكون فيها طويلة وأبرية .

هذه الظروف هيئة للغـابات الصنوبرية أن تكون أكـثـر اتساعاً من النفضية لذلك نجـدها تمتد بشكل متواصل في شمال آسيا وأوربا إلى شمال أمريكا الشمالية . ولتسهيل الدراسة نأخذ كل نوع بمفرده .

1 ـ الغابة النفضية :

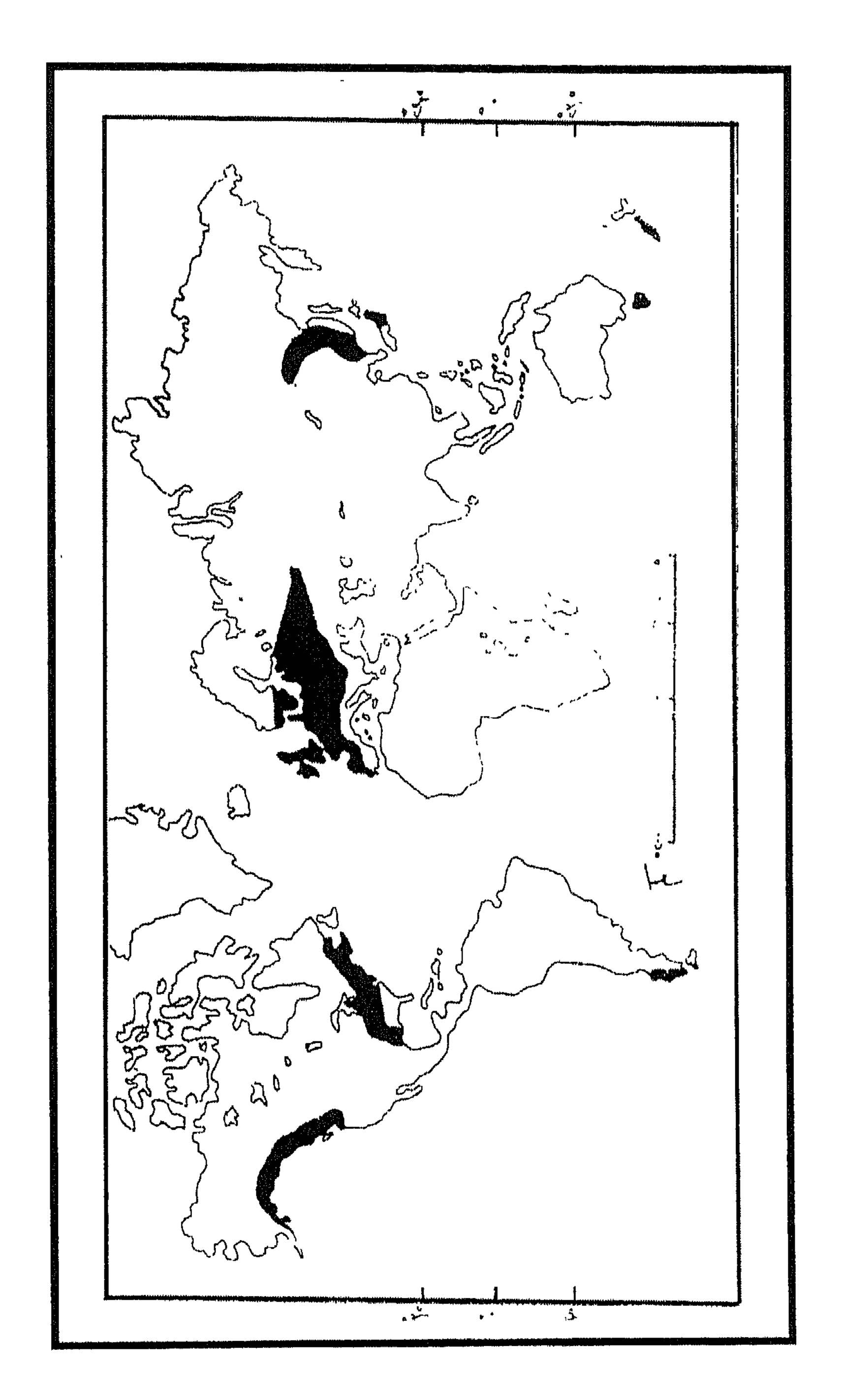
تنمو الغابات النفضية في غرب القارات ما بين دائرتي عرض 40 ـ 60 وتنتمي إلى

مناخ غـرب القـارات . وهو ممطر طول العـالم ودرجـة الحـرارة معتدلة في الصيف لكنه تنخفض في الشتاء فتصل إلى دون التجمد . وما يميز الاقليم هو أن الأشجار ليست دائمة الخضرة فـتـسـقط أوراقها في الشتاء . وجذوعها مغلفة في قشور. وأهم نباتاتها القسطل والاسـفنديان والزان والبودان والبلوط والجوز .

التوزيع الجغرافي للإقليم :

يغطي الاقليم مـسـاحات واسعة من منشوريا واليابان وشرق روسيا حيث ينتشر البلوط والزيوفـوني والجـزاز والشـجـرة المخـملية . وفي أوربا يتمثل في شريط يمتد طول السـهل الأوربي الشمالي وأهم أشـجـاره البلوط الذي ينمـو في فرنسا . وأشجار الفرنار والبـتولا وأنواع متعددة من البلوط والجميز .

ويتـوزع في أمـريكا الجنوبي فـيـمـثل مساحات من جنوب شيلي وجزيرة يتراول ومناطق من جبال الانديز وتنتشر فيه أشجار البتولا . اما في أمريكا الشمالية فيتنوزع في شمال شرق الولايات المتـحـدة الأمـريكيـة وغربها فينمو الزان في ولاية مشيكان وأوهايو ونيـويورك وتنتشر شـجرة الزان والكستناء والبلوط والميكوري وخاصة في ولاية تكساس ومـيـسـوري وعلى حـافـات البراري في ولاية الينوي وانديانا . وتمتد إلى غرب كندا وقد أزيلت هذه الغـابات في اغلب المسـاحـات وفي كـافـة القارات. وثم زرعت أراضيها ببعض المحاصيل التي تناسب المناخ وتشتهر لدى الشعوب . انظر الخريطة رقم (8) .



خريطة رقم (8) توزيع الغابات النفطية

2 ـ اقليم الغابات الصنوبرية Coniferous Forest :

تنمو الغابات الصنوبرية في العروض المعتدلة الباردة في نصف الكرة الشمالي بسبب اتساع اليابس ويغطي مساحات واسعة في آسيا وأوربا وأمريكا شمال خط عرض 45 وتعد هذه المنطقة انتقالية بين الصحاري الجليدية في الشمال والغابات النفضية في الجنوب . وتمتاز الغابة الصنوبرية بشكلها المخروطي وذات الجذوع المستقيمة وأوراقها سميكة تغطيها طبقة صمغية تحول دون فقدان مياهها ويميز أوراقها بأنها شوكية وذات خضرة دائمة ، لكنها تكون في حالة سكون في الفصل البارد .

وتحتاج الغابة الصنوبرية إلى كمية قليلة من الأمطار اذ يكفيها (9) بوصات فقط وتقل كثافة الغابة وتصغر أشجارها كلما انتقلت شمالاً إلى أن تصل إلى دون القطبية وبذلك تصل إلى الحد النهائي للنمو الغابي(16) .

وتعد الغابة دون القطبية أقل قيمة من الغابات المعتدلة الباردة بسبب صغر حجم الأشجار واختفاء أنواعها الجيدة .

أن تحول الأوراق إلى أوراق أبرية حتى تتحمل الفترة الحرجة (الباردة) التي تمر عليها ودون أن تنفضها . وقد يكون التحول من غابة نفضية إلى مخروطية يرجع إلى عامل التربة .

القيمة الاقتصادية للغابة المخروطية كبيرة جداً كونها مصدر أساسي وهام لامداد العالم بالأخشاب اللينة لسهولة تشكيل هذا الخشب ، كما أنها مهمة جداً لصناعة الورق والتي تؤخذ من أشجار الصنوبر Pine والشربين والشوكرات Five واللاريسي Larch والأرز Cedar والسرو Cypress واستغلت الغابة على نطاق واسع وخاصة في السويد والنرويج وفلندا وبريطانيا . كما أنها استغلت خارج نطاق تواجدها كما في جبال الكربات والألب . وتم استغلالها في أمريكا الشمالية وخاصة في كندا فتم إزالة مساحات واسعة مثل الصنوبر الأبيض والأحمر والراتبغ . ولم يتبقى منها إلا مساحات في كندا وروسيا(17) .

تعد سيبيريا أكبر منطقة تغطيها الغابة في العالم وإن الاستغلال لها كان بسيط بسبب عدة صعوبات هي :

1 ـ كثافتها العالية والتي تجعل منها بيئة صعبة الاختراق .

2 ـ أنهارها تجري نحو الشمال وهي متجمدة مما يقلل من أهميتها لأن النقل المائي مهم جداً في نقل الأخشاب وحتى لو ذابت مياه الأنهار تبقى مصباتها متجمدة . مما يخلق نطاق من المستنقعات يعيق اختراق الغابة ويولد صعوبات كثيرة تواجه المستغل .

3 ـ قسوة المناخ وصعوبة التعايش معه .

لقد تأقلمت الأشجار بشكل كبير مع الظروف المناخية حتى أصبحت تمثل نمط متجانس بين النبات والحيوان ، فأصبحت :

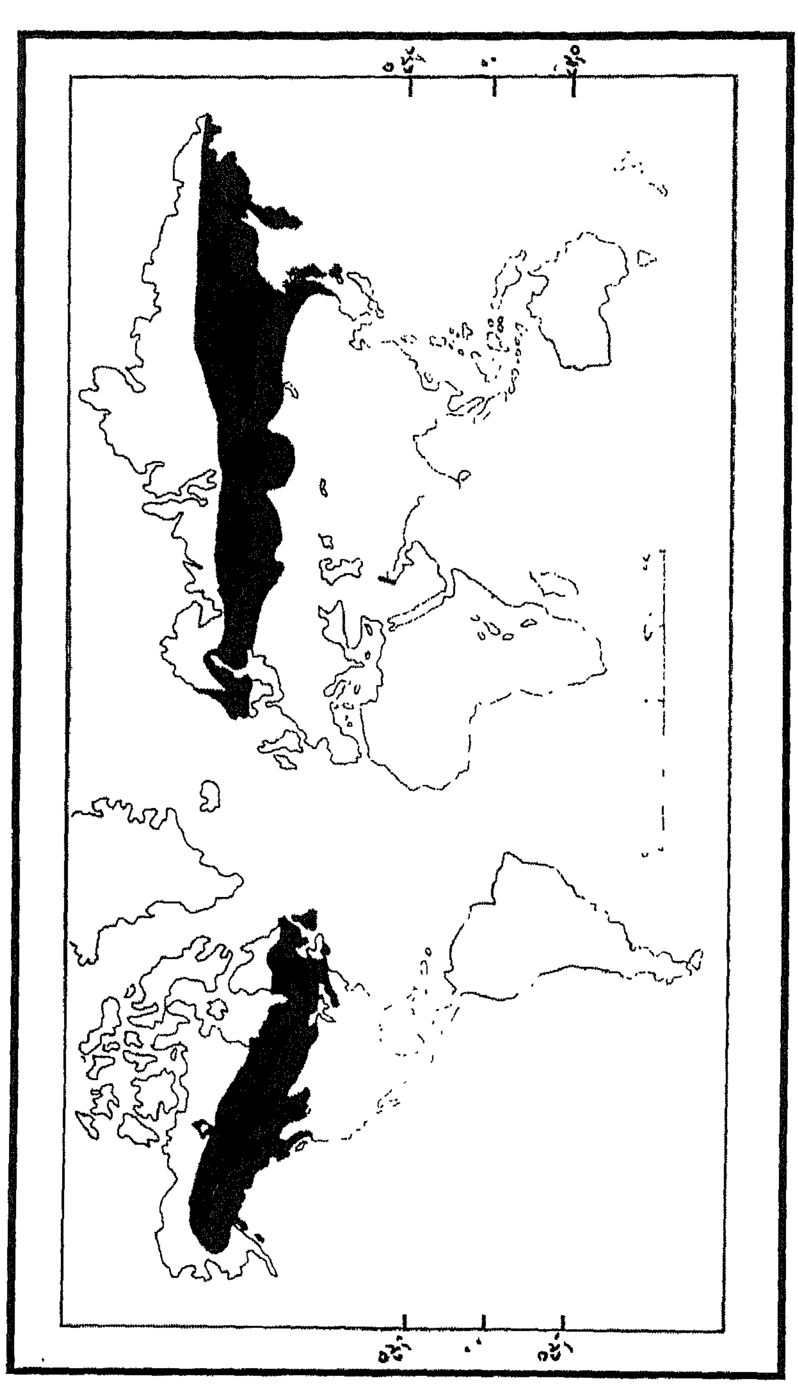
1 ـ ذات شكل مخروطي يسمح بانزلاق الثلوج لأجل تتحاشى الثقل الشديد والذي يؤدي إلى انكسار الأغصان .

2 ـ غطت سيقانها بطبقة لحائية سميكة لتحمي نفسها من الظروف القاسية والتي تمر عليها متمثلة في موجات البرد القارص والرياح الشديدة(18) . كما غطت أوراقها طبقة لحائية صلبة لتقليل عملية النتح . وتقاوم انخفاض درجة الحرارة . كما أن وجود النشا في الأوراق يتحول إلى سكروز ليقاوم البرودة في الشتاء .

3 ـ تغلفت البذور بمخروط Cone سميك حتى يتحمل التعفن والتحلل والتلف .

4 ـ عدم سقوط الأوراق يساعد في اطالة زمن عمل الغذاء ، فبعد أن تنتهي الفترة الحجرة تبدأ النباتات فوراً في عمل التمثيل الغذائي .

أما أهم الحيوانات في هذا الاقليم فهي القطط المتوحشة (الببر) والأرانب والثعالب والدببه وغزال Moose و Elk وبنات عرس Weasel والسمور Sable والسناجب ومجموعة من الطيور وأنواع قليلة من الحشرات .



خريطة رقم (9) توزيع الغابات الصنوبرية

اقليم الحشائش :

تشمل الحشائش النباتات الحولية التي يتوقف نموها في الفصل الجاف وتظهر ثانية في فصل المطر ، وتتوزع بين الغابات الاستوائية والمدارية وبين الصحاري الحارة . وأكبر مساحة تشملها هي سفانا وسط افريقيا والسودان وفي أمريكا الجنوبية تمثل نطاق الكامبوس كما في مرتفعات البرازيل ولاتوي جيانا وتنتشر في الأراضي التي تسقط فيها كمية من المطر لا تكفي لنمو الأشجار ، وتختلف الكثافة الحشائشية تبعاً لاختلاف كمية المطر التي تسقط خلال فصل النمو ويوجد بشكل عام نوعين من الحشائش :

1 ـ السفانا(*) :

وهي غطاء نباتي كثيف من الحشائش تتداخل معها أشجار وشجيرات متفرقة والسفانا أعشاب كثيفة يصعب اختراقها ، وتزداد كثافة الأشجار كلما اقتربنا من الغابة المدارية . وللسفانا أهمية كبيرة للإنسان حيث تمثل مصدر رئيسي لغذائه بشكل مباشر أو غير مباشر .

والسفانا يمثل نطاق حيوي نباتي حيواني في العروض المدارية الحارة داخل، القارات وتتمثل في فصل جاف يشمل الشتاء البارد وصيف ممطر يستمر إلى 5 شهور. ونظراً لاختلاف ظروف عناصر المناخ والاختلافات في التربة تظهر ثلاث صور من السفانا(20) .

1 ـ السفانا الرطبة wet savanna وهي التي تستلم أمطار على مدى 6 أشهر وتقل كمية الأمطار عن 120 سم سنوياً ، وهي حشائش طويلة يصل ارتفاعها 5 م ومختلطة مع الأشجار كالطلح Seyal والحراز A. Albida وبذلك تكون صورة الأعشاب الكثيفة متداخلةمعها أشجار دائمة الخضرة وأخرى فصلية في نسق منتظم.

والحشائش خشنة ذات أوراق طويلة . وفيما لو اخترقتها أنهار تكوّن على هذه المجاري المائية غابات وانفاق مظلمة ممتدة مع المجرىٰ .

(*) السفانا وهي كلمة مشتقة من الاسبانية (Sabana) وتعني الحشائش .

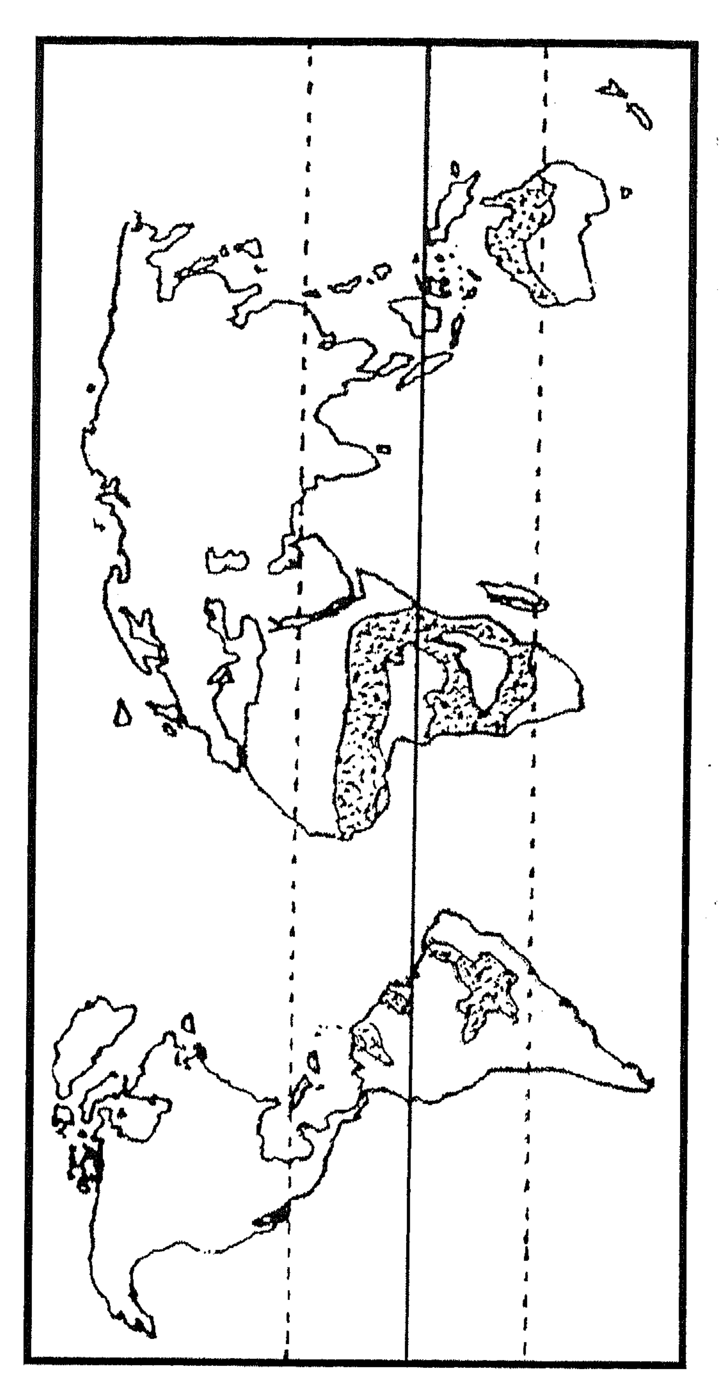
2 ـ السفانا الجافة أو السفانا المكشوفة Openis وتمثل نطاقاً تقل الامطار فيه في فصل الرطوبة 50 ـ 110 سم سنوياً ، وبهذا تكون أكثر جفافاً من الأولى وحشائشها أقل طولاً ويبلغ ارتفاعها من 1 ـ 1,5 م وتواجد الأشجار فيها قليل .

3 ـ سفانا الشجيرات الشوكية Thornbus وهي السفانا التي تكون فيها فترة سقوط للأمطار من 2,5 ـ 3,5 شهراً فقط وتصل كميتها من 20 ـ 70 سم سنوياً ويطول بذلك موسم الجفاف .

التوزيع الجغرافي لهذا الاقليم :

تنتشر في قارة استراليا وخاصة بين اقليم الغابات الشمالية واقليم الصحراء ، أما في آسيا فتنمو في مناطق محددة كهضبة الدكن وبعض جهات جنوب شرق آسيا . وتتوزع في افريقيا بين دائرتي عرض 8° ـ 18° شمالاً وجنوباً وبهذا تمثل امتداد واسع يخترقه اقليم الغابات الاستوائية وفي بعض الأحيان يتداخلان مع بعضهما في الهضبة الافريقية .

ويتوزع اقليم الحشائش في أمريكا الجنوبية فينمو الاقليم في نطاقين الأول يمثل هضبة البرازيل ويسمى نطاق الكامبوس (Compos) وفي معظم مرتفعات غانا وخاصة حوض الارينوكو ويسمى هذا النطاق في اللانوس Lianbos . انظر الخريطة رقم (10) .



خريطة رقم (10) توزيع حشائش السفانا

الحيــاة الحيوانيـــة :

تنتشر الحـيـوانات البرية التي تعـتـمد في غذائها على الحشائش وتعتمد على العدو والانتـقـال السريع كـذلك الحـيـوانات الماشية . فتنتشر في افريقيا والهند الثديات وتعيش الزرافــات وحمار الوحشي والجـامـوس الافريقي Buffalo ووحـيـد القرن Phinocerous والفيلة والضباع المرقطة Spotted Hyaena والكلاب المتـوحشة والنعامة والضباء والأسود والنمور والأفاعي وقليل من الطيور والحشرات .

وتعيش في استراليا الكنغر (Marsupiais) وحـيوان اللاما Emu وأنواع عـديدة من الطيـور والبـبـغـاوات . امـا في أمـريكا الجنوبية فالحيوانات قليلة وهي شبيهة بحيوانات استراليـا بالاضافة إلى النسور وأعداد من القوارض والحشرات والديدان .

الأهمية الاقتصادية :

أهم مـقـومـات الحياة الاقتصادية بهذا الاقليم هو الرعي حيث تربىٰ الماشية وهو أمـر شـائع في جـهـات السـفـانا الأفريقية نتيجة لتوفر الغطاء الحشائشي . وتعد قطعان الماشـية في أفريقيا شيء من الثراء والافتخار والزهو . وكذلك تربى قطعان الماشية في اقليم الكامبوس في البرازيل واقليم اللانوس في فنزويلا . كما تعد ثروة حيوانية برية غنية .

وفي الفترة الأخيرة حـصل اعـتداء على هذا الاقليم من قبل الإنسان واستغل لانتاج بعض الغـلات كالقطن والذرة والبن وقصب السكر والتبغ ، نتيجة لتوفر الظروف الملائمة المتـمـثلة في فـصل مطير وهو فـصل حرارة في الوقت نفسه . وفصل جاف يوفر ظروف جني المحصول.

والفـصليـة الواضـحة في المناخ تعمل على ادامة الحياة وهي فترة متغيرة تؤدي إلى تجدد نشاط الإنسان وبالتالي قابليته على العمل مما يؤدي إلى زيادة انتاجيته .

2 ـ اقليم حشائش العروض الوسطى (البراري) :

ويطلق عليه الاستبس(*) Stepps والسهوب . ويتمثل هذا الاقليم في مناخ قاري وذا

(*) الاستبس كلمة روسية تعني أرض فسيحة قليلة الأشجار تغطي بحشائش خشنة .

حرارة شديدة في الصيف أما في الشتاء فتنخفض فيه درجات الحرارة فيصل المعدل اليومي أقل من 6° م وقد يصل إلى حد التجمد ، مما يؤدي إلى موت معظم الحشائش كما تتساقط الثلوج فيه في بعض الأحيان .

وهو اقليم يكاد يكون خالي من الأشجار بسبب قلة المياه مما يعطي أثر مدمر للرياح عليها وتكثر في الجور ظاهرة الغبار . ويزيد من عملية البخر من التربة . وينحصر وجود الأشجار نتيجة لظروف مناخية محلية كما في جبال الطاي وتيان شان وهندكوش. وتكون الأعشاب في هذا الاقليم خشنه وتتكيف لمدىً حراري واسع بين الصيف والشتاء . وتتباين كثافة الحشائش في هذا الاقليم بسبب تباين كمية المطر . وهو أكثر اتساع في نصف الكرة الشمالي من الجنوبي ويقسم إلى :

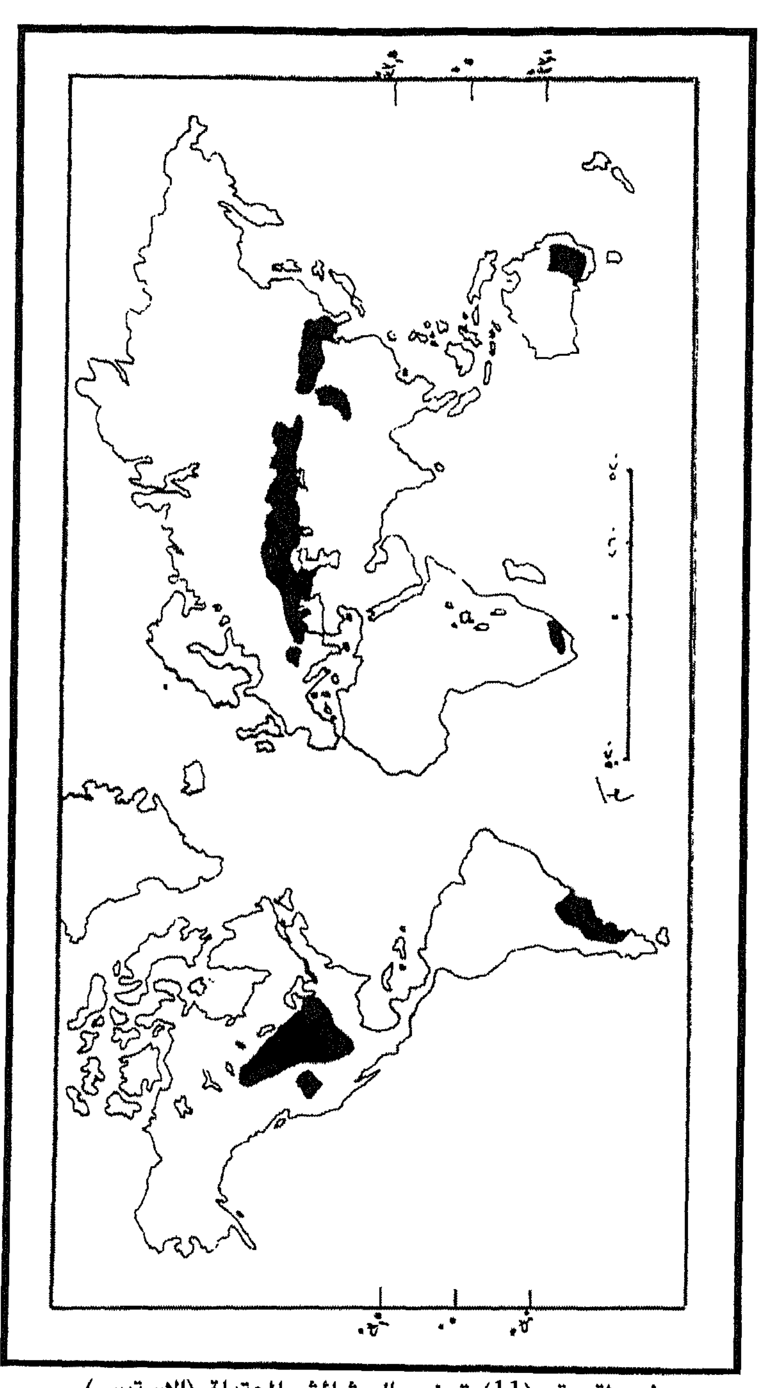
أ ـ البراري وهي حشائش تستقبل أمطار أكثر من 100 سم3 ويشمل أمريكا الشمالية .

ب ـ الاستبس وهي حشائش تتقبل أمطار تتراوح ما بين 25 ـ 50 سم3 ويشمل الجزء الشمال لاوراسيا .

التوزيع الجغرافي :

يتوزع هذا الاقليم في افريقيا ويشمل الهضبة لافريقيا الجنوبية ويتمثل في مساحة ضيقة اما في آسيا فيتوزع في جنوب غرب سيبيريا وكذلك في أمريكا الشمالية ويسمى باقليم البراري ، ويتمثل في اقليم البمباس في أمريكا الجنوبية . وحوض مري ودارلنج في استراليا .

يتوسط اقليم الحشائش هذا القارات مما قلل من أثر المؤثرات البحرية لذلك كان المناخ قارياً شديد التطرف ترتفع فيه درجة الحرارة الصيفية وتنخفض درجة حرارة شتاءاً . ونتيجة لقلة المطر فلا يسمح إلا بنمو نوع من الحشائش القصيرة والقليلة وفي بعض الأحيان متوسطة الطول . انظر الخريطة رقم (11) .



خريطة رقم (11) توزيع الحشائش المعتدلة (الاستبس)

وحشائش هذا الاقليم هو من النوع السائد في قلب القارات سواء في المنطقة المعتدلة أو الباردة . وتمتاز المنطقة الباردة والمعتدلة بنوعين من النباتات ، فعندما تسقط أمطار غزيرة تؤدي الى نمو الغابات بأشكالها المختلفة وخاصة المناطق القريبة من المسطحات المائية . أما اذا كانت الأمطار قليلة فلا تساعد على نمو الغابات لذلك تنمو الأعشاب، ويكون ذلك بعيد عن المسطحات وإلى الداخل في القارات(21) .

وموسم ازدهار النمو هو فصل الدفء وهوموسم المطر والذي يتمثل في الربيع وبداية الصيف . ثم تحوله الحرارة الشديدة في أواخر الصيف إلى هشيم .

ومن خلال المقارنة بين خرائط متوسط المطر السنوي وبين خرائط النباتات في القسم الشمالي من الكرة تلاحظ هذه الحشائش توجد حيث يقل المطر عن 34 سم في السنة . وتنتشر في هذا الاقليم الحيوانات كالخيل والغزلان المهاجرة والقوارض Rodents التي تحفر لها جحور في الأرض في الفصل الحرج ، وكذلك السناجب واليرابيع (Jaculide) والأرانب والثيران الوحشية Bison خاصة في أمريكا ، والذئاب والطيور المهاجرة وغيرها كالحجل Parlidge والقنابر (Larks) والسمان Quails وبعض الطيور الصيادة وتكثر فيه الحشرات كالبعوض والذباب والجراد .

الأهمية الاقتصادية :

تأتي أهمية هذا الاقليم من خلال حرفة الرعي فأهم حيوانات الرعي فيه هي الأغنام والماشية والخيل والماعز . ففي استراليا تسود تربية الأغنام أما في كندا فترى الماشية لأن الاغنام لا تتحمل درجات الحرارة المنخفضة .

كما تنتشر في هذا الاقليم حرفة الصيد بسبب كثر الحيوانات التي تعيش فيه سواء كانت آكلة العشب أو اللحميات .

لقد تم الاعتداء على هذا الاقليم وتم تحويل نطاقات واسعة منه إلى أراضي زراعية وانتشرت بها الزراعة الواسعة المتمثلة في الحبوب وخاصة القمح الذي يأتي في الدرجة الأولى ثم الشعير والشوفان .

وفي النصف الجنوبي تسود زراعة الذرة . وهذا الاقليم في خواصه المناخية يلائم

نمـو ونضج وحـصـاد الغـلات الزراعـيـة حـيث تلائمت الحـرارة والجـفاف مع موسم الحصاد.

الصحــــارى :

على الرغم من ظروف الصـــحـراء والتي لا تسـاعد على قيام حياة نباتية وحيوانية لكنهـا لا تخلو تمامـاً من الحياة في كل أقسامها ، وتمتد مساحات واسعة منها في اليابس وأهمهـا الصـــحـاري المدارية. كما تكيـفت بعض النبـاتات والحـيـوانات للظروف البيئية الصعبة وأصبحت قادرة على تحمل الجفاف والتباين الحراري الكبير .

تتـميز أراضي الصحاري في الاغلب بالانبساط وقلة الارتفاع مع وجودها في بعض المناطق المرتفـعـة لذلك يطلق عليـهـا صـحراء الجبل ، وتمتد فوق المرتفعات وتستمر إلى أحـواضـها ويطلق عليها hountain and bolson أي أشـبـاه الصـحاري وتعود قلة الحياة النبـاتيـة فيها بسبب طول فترة الجفاف وقلة الأمطار . لذلك أصبحت نباتاها وحيواناتها مـقـاومـة للجفاف الشديد والتطرف الحراري الشـديد بين الليـل والنهار والذي يصل إلى 50° م والصيف والشتاء والذي يصل 58° م في بعض الأحيان(22) .

أما فصل المطر فهو قصير لا يصل بعض الأحيان إلى شهر واحد ، والتساقط قليل فلا يصل إلى 120 ملم سنوياً وهي كـمـيـة غير منتظمـة من حيث الكمية والوقت ، على الرغم من أن هذه الصـفـة غـالبـة، إلا أنه قد تسقط أمطار بشكل زخات عنيفة بين فترة وأخرى .

التوزيع الجغرافي :

تمتد أوسع الصحاري وأشباهها في نصف الكرة الشمالي وتمتد بين دائرتي عرض 20° ـ 30° شمالاً بشكل عام ، وقد تصل في بعض الأحيان إلى النطاق الاستوائي كما في بعض أجزاء افريقيا أو أمريكا الجنوبية نتيجة لتأثرها بتيارات بحرية باردة .

ظهـرت أغلب الصـحـاري في غـرب القارات بسبب تأثير الرياح التجارية الشمالية الشرقـيـة لإنها جـافـة لذلك يطلق عليـها خالقة الصحراء Desert Maker . وقـد تـتكون

صحاري على السواحل الشرقية كما في الصومال والتي تكونت نتيجة لهبوب رياح موازية للساحل . وهي نموذج شاذ للصحاري . وكذلك يمتد شريط صحراوي من جنوب بيرو وشمال شيلي يتمثل في صحراء أتكاما . وتقسم الصحاري إلى عدة أنواع نتيجة لنوع التربة والغطاء النباتي :

أ ـ صحراء رملية وينتشر فيها الكثبان الرملية وتسمى العرق Erg وتكون على هيئة تلال أو هضاب قليلة الارتفاع كالعرق العظيم في الصحراء العربية الكبرى .

ب ـ الصحراء الصخرية Rocky D والتي تسمى بالحمادة Hammada كما في الحمادة الحمراء في الصحراء الليبية .

جـ ـ السرير وهي صحراء حصوية Stong. D وهي خليط من الحصى والرمل كسرير تبستي في الصحراء الافريقية .

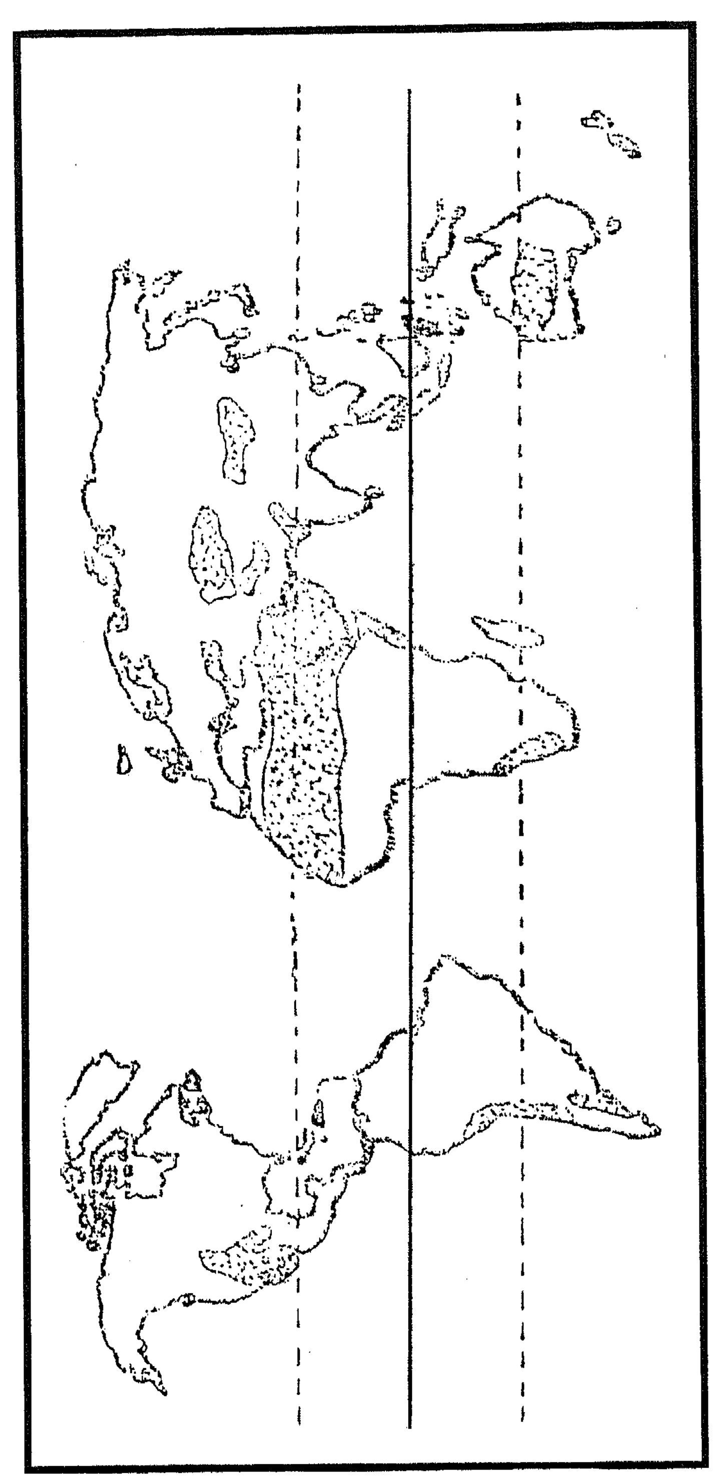
د ـ الصحراء الملحية .Salt D .

يمتد أعظم الصحاري في العالم في شمال افريقيا متمثلة في الصحراء الافريقية الكبرى . كما يوجد نطاق للصحاري في القسم الجنوبي الغربي للقارة متمثلة في صحراء كلهاري وناميبيا(23) .

أما في آسيا فيمتد نطاق من الصحاري ابتداء من شبه الجزيرة العربية إلى بلاد الشام شمالاً وامتدادها نحو الشرق متمثلة في صحراء كافر الملح في ايران وصحراء غوبي ومنخفض تاريم وتركستان .

أما في أمريكا الجنوبية يمتد نطاق صحراوي من شمال شيلي إلى جنوب بيرو متمثل في صحراء اتكاما وهو نطاق ساحلي من نوع الحماده يمتد ما بين جبال الانديز والمحيط . وسبب وجودها هو التيار المحيطي البارد ، وهناك صحراء جبلية بين شيلي وبوليفيا تحتوي على أحواض ملحية .

ويمتد نطاق واسع من الصحاري في أمريكا الشمالية يبدأ من غرب المكسيك وجنوب أريزونا وكالفورنيا . ويمتد نطاق من الصحاري في استراليا وخاصة أجزائها الوسطى الغربية متمثلة في الصحراء العظمى ، وهناك نطاق لأشباه الصحاري في أسبانيا من القاره الأوربية . انظر الخريطة رقم (12) .



خريطة رقم (12) التوزيع الاقليمي للصحاري الحارة والمعتدلة في العالم

خصائص الغلاف الحيوي الصحراوي :

يحتاج النمو النباتي إلى درجة عالية من الحرار وتوفر المياه الكافية، وفي الصحاري المياه قليلة ودرجة الحرارة عالية جداً مما انتج صورة متخلخلة للغطاء النباتي ما عدا بعض الأنواع التي تتلائم مع ظروف قاسية التطرف بين الليل والنهار والشتاء والصيف. وهي ظروف حرجة جداً . ونباتات الصحراء هذه تعود إلى العائلة النباتية الجافة Xerophtes وهي حولية Annual . وقسم بسيط منها دائمي Perennial تحايلت هذه النباتات على الظروف الصعبة في أشكال متعددة منها :

1 ـ تمارس نوع من السبات طول فصل الصيف .

2 ـ قسم آخر يخزن المياه في سيقانها وجذورها كعائلة الصبير .

3 ـ قسم آخر يحمي نفسه بلحاء سميك وأوراق أبرية أو شمعية وقسم منها لا يوجد فيه أوراق .

4 ـ تمد جذورها بعيداً وأفقياً لكي تحصل على كمية كافية من الرطوبة لذلك كانت متناثرة .

5 ـ ازهارها يمثل فترة قصيرة وألوانها زاهية ورائحة جذابة لأجل جذب الحشرات من أجل التلقيح حتى تحافظ على نوعها واستمرارياتها .

إن عامل الأمطار هو الذي يرسم الاطار العام للحياة النباتية ، أما التربة فهي التي تحدد الخصوصية . لذلك كانت تربة الحماده غير مهيئة للحياة النباتية كما تعد التربة الحصوية شديدة الفقر في النباتات . كما أن الرمال اذا كانت متحركة ينعدم الغطاء النباتي فيها . لكن الكثبان الثابتة تكون غنية في النباتات .

وبسبب التغيرات النسبية في خصائص المناخ على هوامش الصحاري المدارية فإن تشكيلات النباتات تظهر بشكل شجري قصير وتمثل أساساً رئيسياً في الاقتصاد الرعوي.

ونتيجة للظروف القاسية على وجه العموم فإن النباتات تكيفت بأشكال معينة لكن أهم خصائصها هي :

1 ـ على الرغم من قلة الغطاء النباتي إلا أن الأنواع كثيرة جداً فيضم عدة آلاف من الأنواع النباتية .

2 ـ تنمو النباتات في الصحراء في أشكال متعددة فمنها ما هو فصلي Rain Plants تظهر بعد سقوط الأمطار وتختفي في الجفاف ، ونباتات دائمة فصلية الخضرة تسقط أوراقها صيفاً وتورق عند الامطار ، كما توجد نباتات دائمة لها جذور عميقة وتسمى Perenial .

3 ـ تحولت أوراق قسم منها إلى أشواك (الشوكيات) للتقليل من كمية الفاقد المائي .

4 ـ هناك نباتات خازنة للماء Succuleats وتنقسم هذه إلى :

1 ـ عصاريات ذات جذور خازنة مثل الاسباراجوس Asparagus ودرنات صحراء كلهاري .

2 ـ عصاريات ذات أوراق فارغة كالقربيون Eapharbia .

5 ـ كما أن قسم من النباتات حاولت تتكيف مع أقصى الدرجات الحرجة وتسمى Xe-rophgter .

6 ـ هناك نباتات تقاوم الأملاح وتسمى Salt plants كما في الأحواض المنتشرة في الصحراء . وتمارس الملحيات نوع من التخزين فيتم تخزين كميات كبيرة من الأملاح ككلوريد الصوديوم، ولهذا تكون درجة تركز عصارة الخلية عالية جداً[24] وبذلك تمكنت من مقاومة التأثير السام للملوحة الزائدة سواء كانت في التربة أو في المياه الجوفية . فهي تمكنت من أن تطور نفسها ميكانيكياً بحيث تستطيع العيش في ظل تركيز كبير من الأملاح ، أو عن طريق فرز الأملاح الزائدة للتخلص منها . كما أنها تحاول ايقاف فترة نموها في الفترة التي تزداد فيها درجة رطوبة التربة .

اما الحيوانات فقد تأقلمت على البيئة الصحراوية كما تأقلمت النباتات وأهم الحيوانات فيها هي الغزلان والوعل والضبى والكانجورو والتي تتميز بسرعة الحركة وسرعة وصولها إلى المياه . كما توجد الخنازير البرية Peccary والماعز والإبل والذئاب والثعالب وبنات آوى وبعض أنواع من الطيور والزواحف كالأفاعي السامة والحيوانات

القارضة كالفأر واليربوع والشامه nole والورل والضب والأرانب وبعض الحشرات كالجراد والعقارب والخنافس(25) .

يقسم De Preville الصحراء العربية في افريقيا إلى ثلاث نطاقات حيوانية :

1 ـ نطاق الخيل : وهو يتميز بأقل جفاف وأقل حرارة ويتوزع على هوامش مناخ البحر المتوسط وتعيش فيه الحيوانات كالبقر والضأن والإبل والخيل فتسود الخيل النطاق الشمالي للصحراء وليس الجنوبي لأنها لا تتلائم مع الرمال حوافرها لذلك تتركز في صحراء الحماده وليس العرق .

2 ـ نطاق الابل ويمثل النطاق الأوسط والتي تشمل أجف منطقة في الصحراء وأعمق من حيث مصادر المياه ، وأقلها آبار وتكثر فيها عواصف الرمال (السيركو والسموم).

3 ـ نطاق الماعز : وهو أقصى الجنوب من الصحراء ويقع قريب من هوامش المناخ الاستوائي . فتتجمع الحرارة والرطوبة مما يساعد على نمو الشجيرات وأشجار شوكية ولا يسمح بنمو الحشائش .

الأهمية الاقتصادية للصحاري :

احتضنت الصحاري تحت جنباتها كثير من الثروات المعدنيةوخصوصاً زيت النفط والذي يعد ذات أهمية بالغة للصناعة العالمية اليوم . فهو المحرك الأساسي للعجلة الانتاجية في كل أرجاء العالم ، ولم تنخفض أهميته في وقت السلم أو الحرب .

كما ينمو نخيل التمر في الصحاري المدارية والذي يعد أهم نباتاتها وخاصة الواحات التي تنشر في الصحراء وكان ولا يزال يمثل الغذاء الرئيسي لسكان الصحراء ، يعتمدون عليه في حلهم وترحالهم .

تعد الصحاري مناطق رعي جيدة للجمال والماعز وهذه الحيوانات لا تحتاج إلى مراعي غنية .

كما تم زراعة كثير من الواحات اعتماداً على المياه الباطنة والذي يقترب فيها الماء الباطني من سطح الأرض . وهناك خطان للواحات إحدهما في الشمال والاخر في الجنوب في ليبيا كما تنتشر الواحات في مصر والجزائر وشبه الجزيرة العربية وفي صحاري آسيا . كما توجد الأحواض الصحراوية المحصورة بين جبال الروكي ولانديز . وقد تم استغلال الصحراء في بعض الأقطار للانتاج الزراعي وخاصة الواسع من أجل الوصول إلى الاكتفاء الذاتي بالاعتماد على المياه الجوفية . وستكون الصحاري مستقبلاً ذا اهمية كبيرة بسبب كثر الاشعاع الشمسي عندما يستعمل مصدراً جديداً للطاقة .

اقليم التندرا (*) :

يتمثل الغطاء النباتي في هذا الاقليم بنباتات بسيطة صغيرة وقليلة الارتفاع ، نظراً لظروف المناخ القاسية . فيسود المناخ شبه القطبي فصل نمو قصير لا يتجاوز ثلاث شهور ، وترتفع فيه درجة الحرارة إلى 10° م أما الشتاء فهو طويل يستمر 9 أشهر ويمثل فصل قاسي البرودة تصل درجة الحرارة فيه (ـ60° م) ، مما يؤدي إلى عدم وجود الطاقة الشمسية . كما أنها في وقت وجودها تصل مائلة مما خلق مناخ قاسي انتج جفاف شديدة يطلق عليه الجفاف الفزيولوجي ، ففي بلدة فيركونيك Ver Khoyonk في الجزء الشمالي الشرقي من سيبيريا تصل إلى 41 تحت الصفر لذلك نجد أن المدى الحراري عالي يصل إلى 51 درجة م .

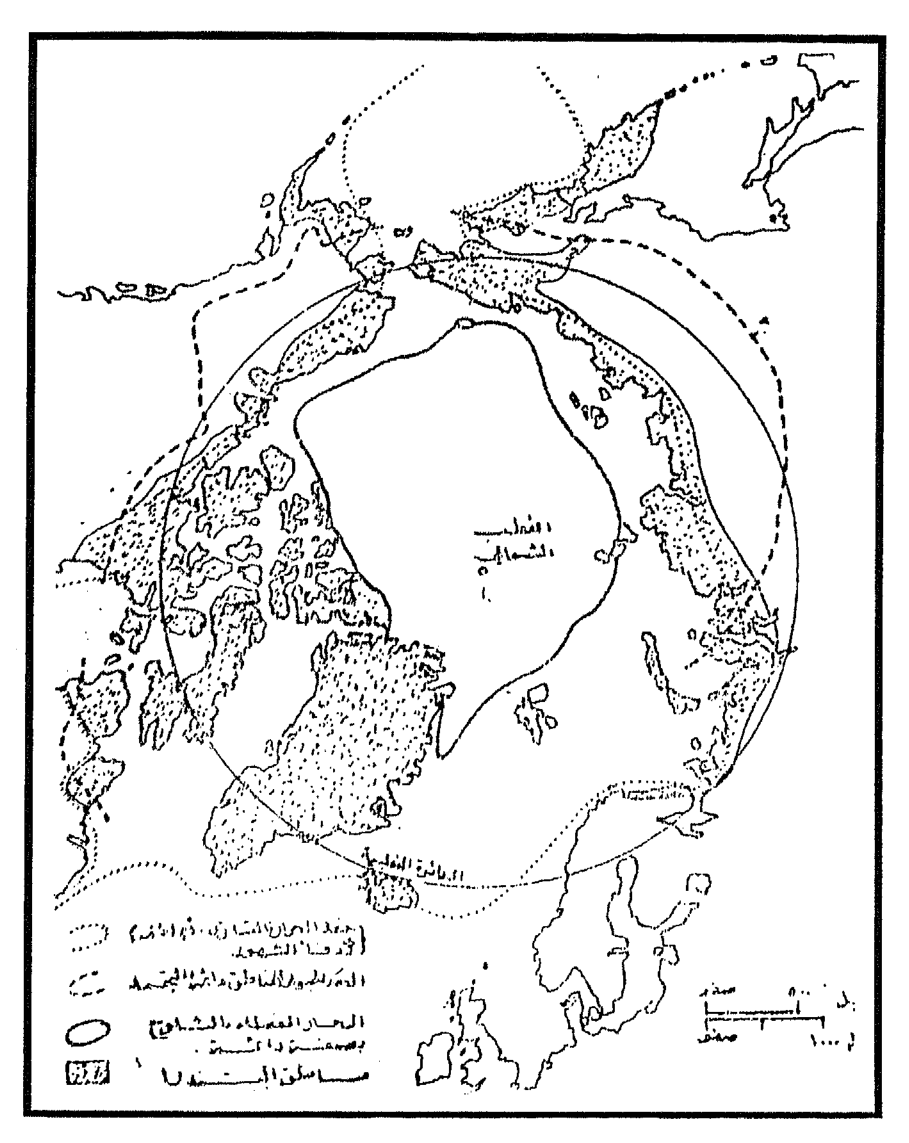
تسقط الثلوج Snow في معظم شهور السنة مع تركز في فصل الصيف . وبعد أن يتم انصهار الثلوج في الصيف القصير تنكشف الأرض فتنمو بعض النباتات .

والمحطة التالية التي تبين درجات التساقط والحرارة في بوينت بارو في الالسكا[26]

جدول رقم (6)

الشهر	يناير	ابريل	اغسطس	ديسمبر	السنة
الحرارة	19ـ	2ـ	39ـ	15	11
التساقط	0,3	0,3	0,8	14	5,6

(*) التندرا مشتقة من الفلندية (Tunturi) وتعني الأراضي التي لا يوجد فيها غطاء نباتي وهي من أصل لابي نسبة إلى قبائل اللاباني في روسيا وتعني السهول المستنقعية Marshy plain .



خريطة رقم (13) الصحاري الباردة

وهناك اختـلاف في درجات الحرارة في تندرا أمريكا الشمالية وآسيا حيث تكون في أمـريكا أقل . بسـبب ضـيق أمريكا الشمالية ، كذلك تعمل الجبال الأسيوية كحاجز أمام مـؤثرات المحيط مما يؤدي إلى احتباس حراري بارد . فهي تحبس الرياح الباردة ، فينشأ ضـد الاعصار يؤدي إلى خفض درجة الحرارة في سيبيريا شتاءً . ولا توجد هذه الحالة في أمـريكا الشماليـة لذلك تسـجل درجـات الحـرارة في شـبه جزيرة لبرادور في كندا حوالي (ـ22°) وفي بوندز (ـ33°م) . يعـود قلة التسـاقط إلى انخـفاض درجة حرارة الصيف وارتفـاع الضـغط الجـوي في الشـتـاء فتختفي حركة الهواء الصاعد والنازل ، ويصاحب سقوط الثلوج حدوث العواصف الثلجية (Blizzard) .

التوزيع الجغرافي :

يتـوزع هذا الاقليم مـا بين آسـيـا وأمـريكا الشمالية وهو يتخطى الدائرة القطبية بحـوالي دائرة عرض جنوب مضيق بيرنج الذي يفصل بين آسيا والألسكا كما يمتد شمال أسـيا في كمشتكا والأورال ويمتد إلى سواحل خليج هدسن . وفي ايسلندا ينمو حزام نباتي شـبه قطبي وهو غطاء عشبي أخضر يعتمد عليه في رعي الأغنام ، وكذلك في كريلند حيث ترتفع الأشجار إلى 1,5 م عند خط عرض 68 شمالاً ويقل ارتفاعها شمالاً حتى تصل إلى الصـحراء الجليدية . أما في جنوب الكرة فلا تظهر إلا في مساحات صغيرة وخاصة الجزء الجنوبي من صحراء بنجونيا في الأرجنتين .

الغلاف الحيوي :

يختلف الغـلاف الحـيـوي وخاصة الغطاء النباتي من منطقة لأخرى حسب الموقع فـيما لو كـان داخلي أو سـاحلي شمال الكرة أو جنوبها . فـيؤثر شكل السطح ومواجهة الرياح والارتفـاع والبـعـد عن البحر وطبقة التربة ودرجة تجمدها والموقع بالنسلة لدوائر العرض في الغلاف النباتي فيها .

فتكثر الطحالب Mosses وحشائش البحر Lichens قـرب شواطىء البحار وتنمو النباتات ذات الأزهار على السفوح الجنوبية بسبب أخذها أكثر أشعة شمسية ، كما يظهر نوع من النجـيليـات فـوق التربة الطمـوية الخـصـبـة بينما تظهـر النوربيات (نوع من

النجـيليـات) في الترببات ذات الصرف السيء ، وتتـمـيز نباتات هذا الاقليم بقصر جذورها بسـبب تجـمـد التربة التـحتية ، وتنموعلى شكل تجمعات متفرقة بسبب فقر التربة وقلة الميـاه فـتظهـر على شكل بقع مـتناثرة ، كما تنمـو نبـاتات مستنقعية في المنخفضات بعد ذوبان الثلوج .

تتميز حيوانات هذا الاقليم في عدة مميزات هي :

1 ـ إنها قليلة الأنواع لكن اعدادها كثيرة .

2 ـ تسبت حيواناتها طول فترة الشتاء لكنها تنشط في الصيف ليل نهار .

3 ـ تتكيف في ألوانها للون الثلج الناصع البياض للاختفاء .

4 ـ يمارس قسم منها هجرة إلى الجنوب في الفصل الحرج .

تعـيش في هذا الاقليم قسم من الثديات Mammals وفي مـقدمتها غزال الرنة Rie-deer والذي اسـتـخدمه السكان لجر العربات في آسيا وأوربا ويأكلون لحومها ويلبسون جلودها ويصنعـون خـيـامهم منها . والرنة تعيش في كندا وتسمىٰ بالكاريبو (Caribou) وهـي برية. ويعـيش الأرنب القطبي والجـرذان والدبدبة والذئاب والثـعـالب وثور المسك Musk Oxen الـذي يـعـيش في كندا . وبعض الطيـور المهـاجـرة كـالبط (الايدر Eider) والبطريق والفقمة(27) .

مصادر الفصل السادس

(1) سعدي محمد صالح السعدي ، التخطيط الاقليمي ، بيت الحكمة ، بغداد 1989 ، ص (31) .
انظر كيب الطون ، الأراضي الجافة ، ترجمة عبد الوهاب شاهين ص (113) .

(2) Danserea A. p., op., cit P. 127.

(3) Tremartha Rohinson and Hammoud. op. cit. p. 428.

(4) جمال حمدان ، أنماط البيئات عالم الكتب ، القاهرة ، بلا ص (16) .

(5) يوسف عبد المجيد فايد ـ مصدر سابق ص (89) .

(6) Macavthav Robert H., Geographical Ecology Patterns in the Distribution of Species, Haper and Row, U.S.A., 1972, P. 21.0.211.

(7) جودة حسين جودة ، الجغرافية العامة ـ مصدر سابق ص (307) .

(8) عبد العزيز طريح شرف ، الجغرافية المناخية والنباتية ـ مصدر سابق ص (553) .

(9) يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات ـ مصدر سابق ص (306) .

(10) يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات ـ المصدر نفسه ص (327) .

(11) زين الدين عبد المقصود ، اسس الجغرافية الحيوية ـ مصدر سابق ص (275) .

(12) عبد العزيز طريح شرف ـ مصدر سابق ص (549) .

(13) Batton Alexander and Kramer op. cit., p.318.

(14) جودة حسين جودة ، الجغرافية المناخية والنباتية ، دار المعرفة الجامعية ـ الاسكندرية 1989 ، ص(418) .

(15) أحمد نجم الدين طلجة ، افريقيا دراسة عامة ، مؤسسة شباب الجامعة ـ بلا ـ ص (170) .

(16) يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافية المناخ والنبات الطبيعي ـ مصدر سابق ص (321) .

(17) David Delaubenfals op. cit., p. 32.

(18) محمد السيد غلاب وزملائه، جغرافية العالم، الجزء الأول ـ الانجلو المصرية ـ 1989 ص (286) .

(19) جوده حسين جودة ، جغرافية افريقيا الاقليمية ـ دار النهضة العربية ، بيروت ـ بلا ـ ص (96) .

(20) Muller, op. cit., p. 97.

(21) جمال حمدان ـ انماط البيئات مصدر سابق ص (90) .

(22) يسرى الجوهري ، شمال افريقيا ، مؤسسة شباب الجامعة ـ الاسكندرية 1968 ص (40)

(23) جمال حمدان ـ انماط البيئات مصدر سابق ص (91) .

(24) Walter H., cit., p. 87.

انظر زين الدين عبد المقصود ، الجغرافية الحيوية ـ مصادر سابق ص (247) .

(25) Muller, op. cit., p 78.

(26) عبد العزيز طريح شرف ، مصدر سابق ص (204) .

(27) Muller, op. cit., p. 81.

الفصل السابع

الأحياء المائية وتوزيعها الجغرافي

الفصل السابع

الأحياء المائية وتوزيعها الجغرافي

الأحيـــاء المائيـــة :

تبلغ مساحة المسطحات المائية 70,8٪ من مســاحــة الكـرة الأرضية وتصل الى 361(1) مليون كم2 . وتشكل مساحـة المسطح المائي المتصل 97٪ من حجم هذه(2) المياه و 3٪ فقط مياه الأنهار والبحيرات والتي تشـغل مسـاحة قـدرها 1600 كم2(3) وإن المـياه على سطح الكرة الأرضية متصلة مع بعضـها باستثناءات قليلة .

ونتـيـجـة للخواص الفيزيائية للمياه ، تحدث الدورة العاملة للمياه المحيطية بسبب عـمليـة التـسخين ، وعن طريق الطاقة الشمسية مما يجعل الرياح تدفع المياه الأقل وزن نحـو القطب ، ثم تندفع مرة أخرى نحو خط الاستواء على شكل تيار قاعي ، وإن دراسة هذه الظاهرة هي من اهتمام الدراســات الطبيعية للبحار والمحيطات ، وأهم الدراسات فيها هي مجمـوعـة البـحـوث التي ترجمهـا الدكـتور عبد القادر المحبشي بخصوص جغرافية البحار والمحيطات .

ومن خـلال هذه الحـركـة المشار إليها سابقاً يمكن التعرف على توزيع الأحياء في البـحـار والمحـيطات . فاختلاف خواص البيئة البحرية نتيجة لاختلاف موقعها الجغرافية والذي يظهـر بأن الاخـتـلاف في التوزيع هو بسيط بسبب طبيعة المياه والذي تمثل وسط متجانس . وإن الاختلاف قد يعـود إلى العـمق والذي يمثل 3800م كـعمق متوسط . كـانت الحـيـاة الأولى في المياه ومنها تطورت الحياة واتجهت نحو اليابس منذ فترة طويلة تقدر بـ500 مليون سنة، والمياه تشمل قسم كبير منها وهو مالح وقسم قليل وهو عذب.

المياه المالحـــة :

وتشـمل مياه البحار والمحيطات وتتميز بشفافية وكثافة عالية بسبب نسبة الأملاح

التي تحتويها وتقدر بـ 27,2 غرام / لتر من كلوريد الصوديوم وكلوريد وسلفات المغنسيوم وكاربونات الكالسيوم ، وتحتوي على عناصر أخرى كالذهب والحديد والنحاس والفسفور وعلى العناصر المشعة كالراديوم . بالاضافة إلى الأوكسجين والنتروجين وثاني أوكسيد الكاربون والأركون والهيليوم والنبون وهي مذابة بالماء مع اختلاف نسبه كل منهما .

إن هذه العناصر والغازات مهمة لتغذية الأحياء البحرية كما للماء خصائص ينفرد بها عن العناصر الأخرى السائلة متمثلة في :

1 ـ إنه يشمل 70,8٪ من مساحة الكرة الأرضية وهذه الخاصة لا توجد في السوائل الأخرىٰ .

2 ـ إنه يدخل بنسبة عالية في أجسام النباتات والحيوانات تتراوح من 50٪ ـ 70٪ منه . وفي بعضها تصل إلى 90٪ .

3 ـ شفاف ويسمح لضوء الشمس الدخول إلى الأعماق ، والذي يعد من العوامل الأساسية في توزيع الأحياء المائية .

4 ـ إذا تجمد يتجمد السطح مما يؤدي الى عدم انخفاض الحرارة بداخله التي تصبح مهمة لادامة حياة الكائنات الحية ولو كان يحدث العكس أي تتجمد الطبقات التحتية لما وجدنا أحياء في البحار والمحيطات المتجمدة .

5 ـ يكتسب الحرارة ببطء ويفقدها ببطيء وبذلك يصبح الترمومتر المنظم لدرجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية . ويعد المدىٰ الحراري قليل على عكس ما هو عليه على اليابس لذلك أصبحت البحار والمحيطات لها تأثير فاعل على خصائص المناخ .

ان اختلاف الأحياء في البحار والمحيطات يرجع الى العمق ونسبة الملوحة ، ولهذا اختلفت الصورة التوزيعية والتي أنتج عدة بيئات وهي :

1 ـ **البيئة القريبة من السواحل** : تقل نسبة الأملاح فيها بسبب ما تصلها من مياه الأنهار والسيول ، وألوانها داكنة نتيجة للرواسب الدقيقة والمواد العضوية المحتلة ولهذا فهي غنية بالكائنات الدقيقة التي تمثل مراعي تعتمد عليها الاسماك وبذلك

شكلت مناطق صيد مهمة ورئيسية . وتقسم هذه إلى :

أ ـ البيئة الشاطئية Litoralis ويتراوح عمقها ما بين 60 ـ 100 م وتتعرض إلى تبدلات في الحرارة والرطوبة بسبب انحصار مياه الساحل .

ب ـ بيئة فوق الشاطئية : وتعلو المنطقة الأولى وتصلها المياه نتيجة للعواصف التي تدفع المياه أو عن طريق المد والجزر .

جـ ـ بيئة تحت شاطئية Sublitoralis ويتراوح عمقها من 60 ـ 150 م وتكثر فيها الحيوانات(4) .

د ـ بيئة الأصداف وتقع هذه ضمن العتبة القارية وتتميز بحركة رائجة للمياه مما يؤدي إلى تبدلات في الحرارة ، لذلك تتنوع فيها الحياة النباتية والحيوانية .

هـ ـ بيئة أعالي البحار . وهي البيئة الوسطى للمسطح المائي للبحر أو المحيط . وفيها تثبت خصائص المياه . ونسبة الملوحة فيها ثابتة ومياهها أكثر صفاء ، لذلك يخترقها الضوء بشكل كبير مما يؤدي إلى تكاثر البلانكتون والذي يعد غذاء رئيسي للأسماك كما تنمو فيها بعض الأعشاب .

ويقسم المسطح المائي من حيث العمق إلى :

- البيئة متوسطة العمق Pelayos ويتراوح عمقها من 200 ـ 1000 م ويقل فيها الضوء والطاقة وحرارتها ثابتة وقيعانها هادئة وساكنة وتكثر فيها الارسابات الطينية ، والنباتات فيها قليلة وتعيش فيها الحيوانات كالقشريات والحباريات العملاقة والتي تتغذىٰ عليها الحيتان وقسم من حيواناتها ذات أجسام فسفورية(5) .

- البيئة العميقة Abyssal ويصل عمقها إلى 4000 م وهي بيئة تتميز بظلمة شديدة ولا يصلها ضوء الشمس ودرجة حرارتها ثابتة مع انخفاضها . يعيش فيها قنافذ البحر وشقائقه ونجوم البحر اضافة إلى أنواع من الأسماك كالدمرسال وبعض القشريات وذات الأصداف .

العوامل التي تؤثر في التوزيع الجغرافي للأحياء البحرية :

على الرغم من ان المسطح المائي يمثل سطح متجانس تقريباً تبقىٰ عدة عوامل لها

1 ـ **التيارات البحرية :**

ان الاسباب الرئيسية لحركة المياه في البحار والمحيطات ترجع الى :

1 ـ التسخين غير المتساوي .

2 ـ الرياح وهي نتجت بحد ذاتها من التسخين غير المتساوي التي تعمل على سطح الماء .

3 ـ احتواء المحيطات كتل اليابس وبسبب تدخل كتل اليابسة فلا تستطيع التيارات البحرية تجري لمسافة طويلة وحول العالم فيما عدا المنطقة القطبية الجنوبية .

وهناك نظامين أساسيين يجب أن يُركبان ، احدهما فوق الأخر وهما : النظام الذي ينتج مباشرة من خلال تسخين غير متساوٍ في الوقت الذي تسخن فيه المياه عند خطوط العرض القريبة من خط الاستواء ، فتصبح أقل كثافة وتنتشر فوق السطح صوب القطبي الجنوبي والشمالي وتبرد هذه المياه أثناء انجرافها صوب القطبين وتغور في نهاية المطاف وبهذه الطريقة تتكون خلية حمل حراري عملاقة .

بينما تتدفق المياه السطحية التي تغور عند القطبين صوب خط الاستواء على طول السطح ، اضافة إلى هذا الدفق الأساسي صوب القطب تنتج الرياح السطحية بالاتحاد مع وضع الكتل اليابسة نظاماً مختلفاً وتكون التيارات السطحية نتاجاً لهذين الدفقين وبما أن التأثير الأعظم يعود لحد بعيد إلى الرياح(6) .

وعندما تتعامل الكتل المائية المختلفة الخصائص مثل الحرارة والملوحة تحدث اضطرابات في الغلاف الجوي بين كتلتين هوائيتين مختلفتين ، مما يخلق جبهة هوائية لها نتائج كثيرة . كذلك يحصل في المسطحات المائية . فتصعد المياه الحارة وتنزل المياه الباردة مما يؤدي إلى حدوث دوامات تنتج مناطق ذات وفرة بالحياة النباتية والتي جلبتها التيارات وصبتها في هذه المنطقة ، أي تصبح منطقة تجمع لأنواع مختلفة وهكذا تجذب الحيوانات الأكبر للحصول على الغذاء لذلك أصبحت مصائد هامة للأسماك.

2 ـ الضـــوء :

لقـد ركـزنا على الضوء عندما تكلمنا عن عناصر المناخ في الفصول السابقة ، تأخذ المنطقـة الاســتـوائيـة أكـثـر كمية للضوء من غيرها بسبب تعامد الشمس عندما تتحرك ظاهرياً إلى خط 23 شمالاً وجنوباً . لذلك تكتـسب هذه المنطـقـة أكـثر كمية من الضـوء وهو يخترق أكـثـر الأعماق ضـمن حـدود هذه المنطقة وبذلك أصبحت المنطقة ذات تركز احيائي عالي .

3 ـ درجة الحرارة :

تتأثر درجـة الحـرارة في الماء باخـتـلاف الأعماق والموقع بالنسـبة لدوائر العرض لذلك فـالمناطق التي تسـقط أشعة الشمس عليها عمودياً تأخذ حرارة أكثر وهذا ما يحدث في المناطق الواقـعـة بين المدارين . وتقل النسبة كلما ابتعدنا نحو الشمال والجنوب باتجاه القطبين . وهذا التـبـاين يؤثر في التـوزيع للأحـيـاء . كما أنه يؤثر على تكاثر الأحـيـاء ، فـالدفء ينشط هذه العـملية فيزداد النمو في المناطق الحارة . يتحدد وجود الكائنات إلى انتمائهـا إلى مناخـهـا الـقديم . لذلك كانت الشـعـاب المرجانية تعـيش ضمن دائرة عرض 30 شمالاً وجنوباً باسـتـثناءات بسـيطة في مناطق قطبـيـة ويرجع هذا إلى انتمائها لمناخ حار. مع درجة التغيرات التكيفية خلال الفترة التي مرت عليها .

إن التـغيرات الفـصليـة على مـدار السنة بسـبب اختلاف درجات الحرارة في المياه يؤثر على توزيع الأحـيـاء وتكاثرها . فـفـصل الربيع بالمناطق المعتدلة سواء كانت شمال الكرة أو جنوبها هو مـوعـد تجدد مياه البحر حيث ينتشر الدفـء . فتبدأ النباتات البحرية في التكاثر بسرعـة وتعطي مـسـاحـات واسـعة من الدياتومات والبلانكتون النباتي وهذا يؤدي إلى تكاثر البـلانكتـون الحـيـواني وهذه الأخيرة تجلب الأحياء التي تتغذى عليها ، ويصعد بيوض وأفراخ هذه الكائنات إلى الأعلى حتى تقضي فترة حياتها الأولى .

وبسـبب تجـانس المسطح المائي أصبحت حيوانات القاع تعيش في ظروف مشابهة من حيث الضوء ودرجة الحرارة، وتحصل على غذائها مما يسقط من كائنات أعلى منها .. لذلك تتشابه الحيوانات في كافة أرجاء العالم المائي .

ويتم توزيع حيوانات القاع في مساحات قليلة وعلى شكل متفرق ، أما حيوانات المياه المتوسطة العمق فتشمل حيوانات ذات خلية واحدة أو قشريات أو رخويات وهذه يصعب توزيعها بسبب انفتاح المحيط وعدم وجود حواجز لمنع انتشارها .

ومن خلال الخصائص البيئية في السطح المائي الذي ينقسم الى عدة أقسام جغرافية هي :

1 ـ منطقتان قطبيتان (شمالية وجنوبية) .
2 ـ منطقتان معتدلتان .
3 ـ المنطقة الاستوائية .

وهذه المناطق تقسم إلى عدة مناطق حيوية هي[7] :

أ ـ المناطق الساحلية وتشمل :

1 ـ المنطقة الهندية والماليزية والاندنوسية .
2 ـ المنطقة الأطلسية المدارية.
3 ـ المنطقة المعتدلة وأشباهها .
4 ـ المنطقتان القطبيتان .

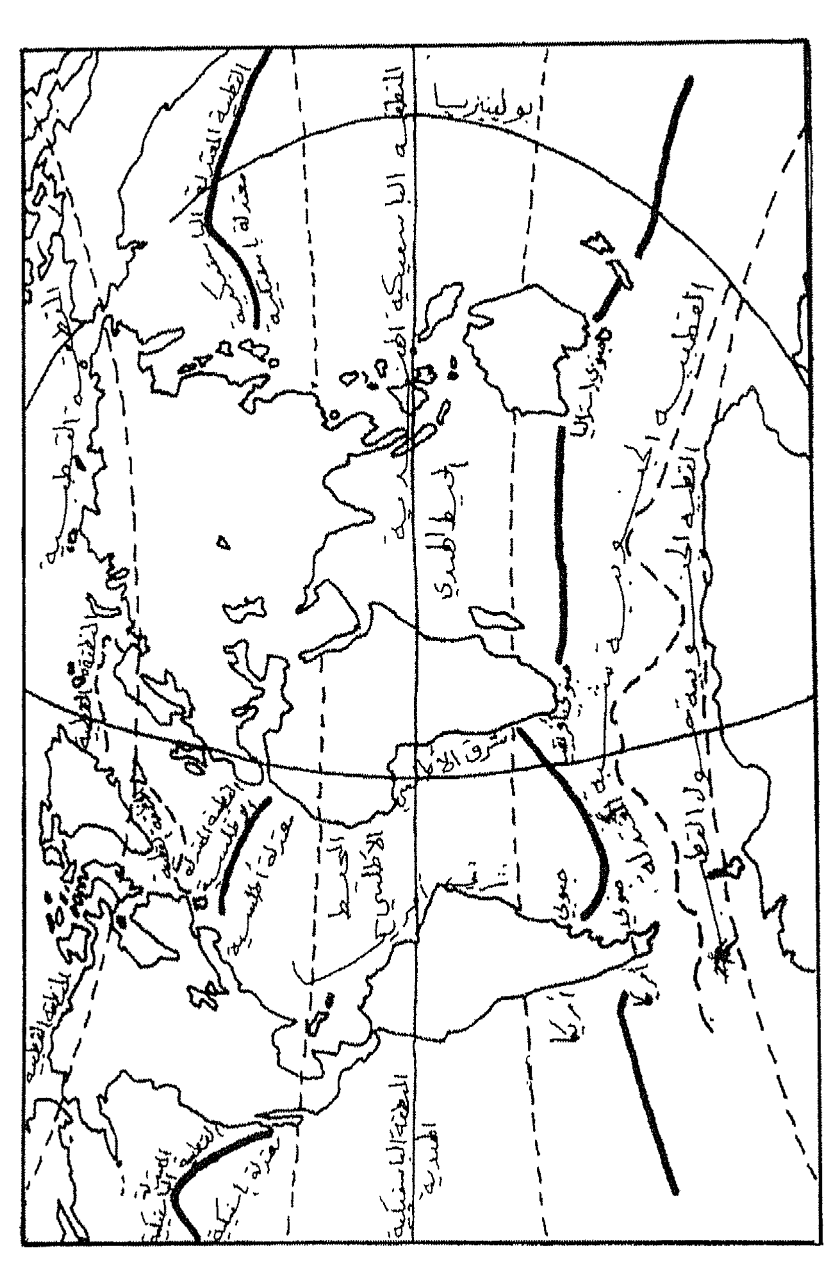
ب ـ مناطق البحار العليا وتشمل :

1 ـ منطقة الالتقاء بين الهندي والهادي .
2 ـ المنطقة الأطلسية .
3 ـ القطبيتان الشمالية والجنوبية .

جـ ـ المناطق العميقة وتشمل :

1 ـ منطقتان في الهادي والهندي .
2 ـ منطقة الأطلسي .
3 ـ منطقة القطب الشمالي .

انظر الخريطة رقم (14) .



خريطة رقم (14) الاقاليم الحيوية المائية

نباتات البحار والمحيطات :

إن أهم الكائنات البحرية التي تعيش ضمن المملكة النباتية هي :

1 ـ البلانكتن(*) النباتي Phyloplunkton :

وهي كائنات مجهرية من عائلات الديوتومات وتتأثر كثافتها في المسطحات المائية بسبب الظروف الطبيعية المختلفة ككمية الضوء ودرجة الحرارة والملوحة ووفرة المواد الغذائية .

ففي فصل الصيف وعندما ترتفع درجات الحرارة تبدأ فترة نموها ، ثم ازدهارها في الربيع . مما لها دور كبير في تحديد مواسم الصيد في بحر الشمال . أما في الشتاء فيكون نموها محدود . وهذه الكائنات تشكل أكثر من نصف الدياتومات Diatemat والنصف الاخر منها يسمىٰ البريديتات Beedenat . وقسم من البلانكتون حيواني يسمى Zooplantation وهذا حجمه أكبر من النباتي .

2 ـ السيكوفلاجات :

وهي نباتات دقيقة وتيعش على شكل مجاميع وتحتل مراعي مهمة لبعض الحيوانات في المياه وخاصة الأسمالك .

التوزيع الجغرافي لهذه النباتات :

يتأثر توزيع النباتات الحية في المياه بالعمق حيث نسبة وصول الضوء فبواسطته يتم البناء الكلوروفيلي لذلك يتركز وجود الكائنات وخاصة النباتات قريبة من السطح ولا ينعكس إلا 10٪ منه فقط ، والضوء يتأثر بعامل الموقع بالنسبة لدوائر العرض ، كما أن صفاء الماء وخلوه من الشوائب وطول النهار لها تأثير على وجوده . فمثلاً إن بعض البحار كالكاريبي بسبب صفاءه مياهه فالضوء يصل إلى 110 م ، ويقل هذا في عرض البحار والسواحل فلا يصل إلى عمق 15 م فقط .

(*) البلانكتين ـ كلمة لاتينية تعني الهوائم .

كما أن درجة الحرارة لها تأثير على العمليات العضوية كالإسراع في عملية التمثيل الضوئي . والأحياء تختلف في درجة حرارتها المناسبة . فالدياتومات تفضل درجة الحرارة المنخفضة لذلك تنمو بسرعة فيها . وأن لنسبة الملوحة أثر في توزيع النباتات كما تختلف من حيث قابليتها لاستيعاب الملوحة في المياه . فتعمل النترات والفوسفات عمل المخصبات الزراعية وهذه ترتفع من القاع بعد الترسب من بقايا الأسماك والحيوانات بواسطة التيارات البحرية الصاعدة ، والجدول التالي يبين العناصر الضرورية لاحياء البلانكتون (8) .

جدول رقم (7)

العنصر	جزء من المليون من الوزن
الفسفور	0,10 ـ ,001
النتروجين المذاب	0,70 ـ 0,01
السليكون	4,00 ـ 0,02
النحاس	0,01 ـ 0,01
الحديد	0,02 ـ 0,002

ولهذا نجد أن مياه البحر أمام دلتا الأنهار وخاصة وقت الفيضان تجلب الأسماك، لإن المياه الجارية تجلب كميات كبيرة من الأملاح فمثلاً النيل يجلب إلى البحر في فترة الفيضان 8000 طن أخرى من الفوسفات(9) .

إن تركيز الأملاح في المياه العذبة قليلة وهذا ما لا نجده في مياه البحار حيث الطن الواحد من مياه البحر يحتوي على نصف غرام من النتروجين وعلى 0,1 غرام من الفسفور وتتجدد الأملاح بسبب إن ماء البحر دائم التجدد بسبب حركته المستمرة . ويتمكن البلاتكتن من استخدام هذه الأملاح القليلة واستخلاصها . وخصوبة مياه البحر تعتمد على كثافة المراعي .

3 ـ Thellophts :

وهـي ممـلـكـة نـبـاتـيـة تمثل الجنينيـات Embryophts وتمثل السرخـسـيات والصنوبريات. وهي نبـاتات تشـمل الأعـشاب البحرية (Seaweeds) والأعفان Molds والبكتريا Bacteris وغيرها(10) . وأهم أنواع الطحـالب البحرية Murmt Alga وهي نباتات مائية تعيش في السطح والأعماق لتصل إلى عمق 120 م . وتتكون أجـسـامها من عـدة خـلايا وتحـتـوي على المادة الخضراء مما يساعدها في صنع غذائها بنفسها لا كمتطفلة . وتتركـز الطحـالب في الشـواطىء والميـاه الضحلة ولها ألوان متعددة نتيجة لكمية الضوء واختـلافـاته ، لذلك كان التوزيع في المياه رأسياً حيث يرتبط التكيف اللوني نتيجة لطول موجة الضوء الموجودة في الأعماق المختلفة.

وأهم ألوانها :

1 ـ الحـمـر وتتـوزع في المناطـق المعـتدلة والاستوائية ، وتنمو متصلة بالنباتات البحرية ويزداد وجودها مع صفاء وعمق الماء .

2 ـ البنّيه وتنمـو في المياه البـاردة وخاصة القطبية ، وسواحل الأمازون للمحيط الأطلسي والسـواحل المحاذية للولايات المتحدة الأمريكية مع المحيط الهادي كطحلب -Laminor in والذي يبلغ طوله إلى عدة أمتار ومنها ما يصل طوله إلى 40 م خاصة تلك التي تعيش في سواحل استراليا وكالفورنيا . ومنها ما يعيش في المياه الدافئة .

3 ـ ألطحالب الخضر المزرقة وتعيش أغـلب هذه النبـاتات في ميـاه البحـر العالية أو مياه المستنقعات وتتحـمل هذه درجـات الحرارة فتنمو في درجة حرارة تصل إلى 75° م والبعض الاخر بنمو في المياه القطبية .

4 ـ الطحالب الخضراء المصفرة وهي طحالب المياه العذبة والمالحة .

الأهمية الاقتصادية للطحالب :

استـخدمت الطحالب كمادة غذائية من قبل سكان السواحل اليابانية وجزر المحيط الهادي والمكسـيك . كما اسـتـخـدم الأوربيـون الطحـالب كأسـمدة بعد احراقها ، بسبب احـتوائها على البوتاس واليود والنتروجين . كما استخدمت كعلف للحيوانات بعد تجفيفها

وسـحقها . كما استعملت كغذاء للدواجن ليزيد من حجم البيض ويرفع من نسبة اليود . ويبـاع اليـوم مـسـحـوق الطحالب على شكل أقراص في الصيدليات كعقار منعش للجسم وفـاتح للشـهـية . ويستخدمه الألمان لصناعة الخبز فيخلط مع الدقيق ، ويوصف لذوي البدانة كوجبة لا تسبب زيادة الوزن(11) .

وتدخل الطحـالب في صناعـة (Ajar) وهي مـادة غـروية تمتص الماء وتسـتـخدم لصناعـة الأيس كـريم (مـرطبـات) وفي التصوير الفوتوغرافي وفي صناعة الهلاميات التي تغلف فـيـها الأطعمة المحفوظة ، كما يستخدم في معامل البكتريولوجية لزراعة المكروبات كما يسـتـخدم كَمُسهِل طبي ، ويستخرج منه مادة الألجين (Algin) وهي مهمة لصناعة الأقـمـشـة تقـوم مـقـام النشا ، ويستخدم في معجون الحلاقة والأسنان ولصناعة مواد التجميل وفي صناعة الحلوىٰ ، ومنه تصنع الأقمشة التي لا يحرقها النار كما أن الطحالب هي المكونات الأسـاسـية لأحجار ترافوثين Travertine والسـلاسل الصخرية المرجانية Coral reefe .

النباتات البحرية الراقية :

وتتمثل بذات البذور Spermatophyr وهي نبـاتات مزهرة Flowering plants مثل نباتات الزوستير Zoztera وهي نبـاتات بحـرية طويلة وخـفـيفة الأوراق لينة لها قابلية للمقاومة الأمواج ، وتعيش على عميق 4 ـ15م وتتلاقح بواسطة الموج وتوجد في سواحل قـارة أوربا وأمـريكا الشماليـة وسواحل اسيا . وأنسب مناطق نموها هي الألسن المائية والسـواحل الهادئة بعيدة عن الأمواج كما في الجزر الاسكندنافية كفيوردات الدانمارك .

الحيوانات البحرية :

الميـاه هي البـيئة الأولى لنشـوء الأحـياء لكن بعد أن تطورت الحيوانات انتقلت إلى اليابس ولم يبقى منها إلا 10٪ فـقط من مجـموع الحـيوانات الأرضـية ، وهي البـاقية في الوسط المائي . يعـيش على اليـابس في حـدود مليـون نوع من الحـيوانات أم افي المياه فيقدر العد (85000)(12) وأهم أنواع الحـيـوانات التـي تعيش في المياه السطحية وخاصة المالحة هي :

1 ـ الفقريات Vartubrates :

ومنها عدة قبائل مثل :

أ ـ قبيلة الزواحف class reptils وتتمثل في الثعابين والسحالي وتعيش في المياه السطحية. وتتوزع في السواحل القريبة للمحيط الهادي والمياه المدارية الأمريكية ويوضح التاريخ التطوري للأحياء بأن الزواحف ظهرت في العصر الفحمي قبل 240 مليون سنة وانتشرت على اليابس خلال الزمن الوسيط Mosolios وتشمل الزواحف أكثر 7000 نوع ينتشر في الماطق المدارية والاستوائية .

ب ـ الطيور class aves تعتمد طيور البحر على المياه في غذائها كالابوك Auk وجميع أنواع النوارس والقطرس .

جـ ـ الثديات class mommales وتعد حيوانات متطورة بسبب وجود الجهاز العصبي ، وتنتج حليب عن طريق افرازات عديدة لارضاع صغارها من الأثداء . وتتميز حرارة أجسامها بالثبوت والتي تتراوح ما بين 37 ـ 39° م مما يجعل الجسم ذات نشاط مستمر ، وقد استطاعت تهيئة حياتها للمعيشة في بيئات مختلفة ، فمثلاً حيوانات الباك تعيش في جبال الهلايا على ارتفاع 6000 م بينما تعيش الحيتان على عمق أكثر من 1000 م وتقسم الثديات إلى عدة قبلائل هي :

1 ـ الحيتان order catacca وتشمل :

أ ـ الحوت الأزرق والذي يبلغ طوله 34 م ونوع الباليين والعنبر والمستقيم والزرقاء وذوي الزعنفية (الهركول) والأحدب والبوهد الذي يعيش في المياه الباردة . ويطلق على الحيتان القطاميس (cetacao) ، او سمك الحوت . وأجسامها مغزلية ولها زعانف وهي ثديات أصلية تتنفس الهواء الطلق بواسطة رئتين واختفت منها كل البروزات لأجل أن تتكيف للحياة المائية ولا يوجد بها شعر إلا بسيط عند الذقن وعوضته بطبقة دهنية سميكة وبواسطتها يتحمل ضغط الماء لأعماق بعيدة ، وهي مليئة بالزيت الذي يخفف من وزنها في السباحة وتتحرك لمسافات طويلة ، وهي حيوانات مهاجرة بانتظام وبطريق معلوم وهي رتبتان واحدة تمتلك أسنان وأخرىٰ عديمة الأسنان .

ب ـ الدلافين وتوجد في معظم بحار العالم وهي اجتماعية ومن أمثالها Delphindel-phis وتـتـوطن في القـسـم الشمالي من الكرة. وهناك نوع قـاتل يعـيش في كل مـحـيـطـات العـالم وهو أكبر أنواع الدلافين وأشـدها خطراً فـهـو يقـتل حـتى الحيتان.

2 ـ **بقر الوحش** وتمتلك أحـجـام كـبـيرة وتعـيش قـرب السـواحل الدفيئـة وتتغـذى عـلى الأعـشاب مثل خروب البحر والأطوم Dagong وهذا الجنس الوحـيد الذي بقي على قيد الحياة.

3 ـ **فيلة أو عجول البحر** وهي من زعنفيات الأقدام كالفقـمة seal وأسد البـحـر sealion والعط walruse . وعـجول البحر وكلها حيوانات ذات أجسام مخروطية تكيفت للماء فـتـحوله أطرافها إلى زعانف لأجل اعطاء سرعة في الحركة وخفة ، واختفى كل بروز حـتى صـوان الأذن . وتغلف فـتـحـات الأذن والأنف بغطاء عند الغوص وهي أنواع عـديدة كالاوتاريوي otariidee وسـبع البـحـر ودب البـحـر . والفوسيدي phocidac تسـتـوطن البـحـار الشماليـة والجنوبية وتعيش هذه في كافة البحار حتى الداخلية كـبـحـر قـزوين وأهم أنواعـهـا الفـقمة الراهب وتعيش في المتوسط والأسود ونوع الاورويبندي odebenida وتستوطن المياه القطبية .

4 ـ **الأسماك** : وهي شبعـة ثانوية للفقريات وأكبر شعبة الحبليات phgium chordates إذ يجد حوالي 33 ألف نوع من الفقريات من أصل 35 ألف نوع من الحبليات . ويمكن تحديد موقع الأسماك من هذه الشعبة الثانوية وكما يلي(13) :

1 ـ صنف عديمة التكوك class aqnathes .

2 ـ صنف البلاكوريوم class placedeum .

3 ـ صنف الأسماك الغضروفية class chomdrihthcye .

4 ـ صنف الأسماك العظمية class osteichthye .

5 ـ صنف البرمائيات class Amphibes .

6 ـ صنف الزواحف class reptiller .

7 ـ صنف الطيور class aves .

8 ـ صنف اللبائن class mammals .

ومما تقدم لا يوجد اليوم إلا صنفين اثنين هما :

1 ـ الأسماك الغضروفية .

2 ـ الأسماك العظمية .

وتعتبر الثانية أكثر تطوراً من الأولى . وقد تميزت الأسماك بعدة خصائص جعلتها مناسبة لحياة المياه .

وتتوزع الأسماك بالنسبة للمحيطات والبحار إلى :

1 ـ البيئة السطحية ومن الأسماك التي تعيش فيها هي السردين (الرنجة) .

2 ـ البيئة المتوسطة العمق وتعيش فيها أسماك لها مقدرة على بعث الضوء في أجسامها فتعمل كالفسفورات وتتلون بأجسام مختلفة.

3 ـ البيئة العميقة ويعيش فيها أسماك قليلة وفسفورية .

4 ـ البيئة العميقة جداً وتعيش فيها أسماك ذات البقع .

وتعيش معظم أسماك العالم في المياه الضحلة مجاورة لشواطىء القارات والجزر في نصف الكرة الشمالية متمثلة في :

1 ـ شمال شرق المحيط الأطلسي ومن أسماكها الغطيس والبكداه cod والهادوك Haddock والوردي Rosefish والماكريل والسيف والاسكالوب .

2 ـ المياه المتاخمة لشمال شرق أمريكا الشمالية ، كالسلمون والهاليبوت Halibut والتونة Tuna والبكداه والبليشارد pilchard والسردين .

3 ـ مياه شمال غرب افريقيا والتي يمر بها تيار كناري .

4 ـ الشواطىء المواجهة لبيرو والتي تؤثر عليها تيار بيرو البارد .

5 ـ سواحل أمريكا اللاتينية .

أما أهم أسماك المحيطات والبحار هي :

الحمام Trachurus وتعيش في المياه الدافئة كالمحيط الهندي وجنوب الأطلسي والبحر العربي وشواطيء القارة الافريقية وسواحل الهند وسيلان . واسماك الشانك spinifer†sparus والشاصي johnius sp واللذان يعيشان في شواطيء المحيط الأطلسي والصين وينتشر على عمق 300 م . وكذلك أسماك المياه الدفيئة كالشعري Dentaxtolu والهاموت Diacanthus ودالوك وغيرها .

اما الفضي فيعيش في المحيط الهادي والهندي وسواحل افريقيا الجنوبية الشرقية ، وكذلك الروبيان وهو من صنف القشريات ويتوزع في جميع بحار ومحيطات العالم وكذلك السردين، وثعبان البحر Muracna helena وهو من أسماك المنطقة الاستوائية ، وغراب البحر Thyrister atus ويعيش في المناطق شبه الحارة بين 30 ـ 40 جنوباً، وكذلك الكوسج الشوكي squalus acanthius الذي يعيش في سواحل اليابان والصين والجزر البريطانية والنرويج ، واللخمة وهي تعيش في المياه الضحلة للمناطق الاستوائية وشبه الحارة ، والديك السنغالي scorpaena porcus وهي من أسماك المياه الاستوائية وأشباهها وكذلك أسماك العقرب ومجموعة الكواسج والزناد وغيرها .

الأحياء في المياه العذبة :

يطلق بعض العلماء المختصين على المياه في اليابسة Hydrology . ويدرس المياه من حيث خواصها الفيزيائية والكيمياوية وتوزيعها الجغرافي . كما يهتم بها كبيئة تعيش فيها الأحياء .

والمياه العذبة لا تشكل إلا نسبة بسيطة تقدر بـ 0,6٪ من نسبة المياه السطحية وتعادل 8,36 مليون كم2 . وتوجد على شكل بحيرات ووديان وأنهار (مياه سطحية) ومياه جوفية ورطوبة أرضية .

وتختلف بيئة المياه العذبة عن بيئة المياه المالحة في كون الملوحة وتوزيعها يؤثر على تنوع وتوفر الأحياء في المياه العذبة . وكذلك تظهر اختلافات كبيرة في الخواص الفيزيائية والكيماوية للمياه العذبة وهذا ما لا نجده في المياه المالحة وتقسم إلى :

أ - مياه راكدة .
ب - مياه جارية .

تشمل المياه الراكدة البحيرات والمستنقعات والأحواض والبحيرات وتنقسم إلى :
أ - بحيرات قطبية .
ب - بحيرات معتدلة.
جـ - بحيرات مدارية .

ونتيجة لعناصر المناخ نجدها تتركز في العروض العليا الشمالية والجنوبي . وتعد البحيرات بيئة حياتية يؤثر في اعماقها التوزيع الحراري . ففي القطب يتجمد سطحها وترتفع درجة حرارة المياه تحت السطحية تدريجياً إلى أن تصل إلى درجة (5)م. أما المنطقة المعتدلة فيصل فيها حد التوازن بسبب تأثير الحرارة في تباين كثافة الماء . ففي البحيرات ترتفع درجة الحرارة السطحية للمياه حتى تصل إلى (4) م وبهذا تعمل حركة رأسية إلى القاع وتستمر هذه الحركة إلى أن تتجانس المياه . وإن هذه الحركة تراها معكوسة في البحيرات القطبية فتكون الحركة من الأسفل إلى الأعلى .

الخصائص الكيماوية لمياه البحيرات :

لخصائص المياه الكيماوية أهمية في الحياة العضوية والجدول رقم (8) يبين أهم المركبات الكيماوية (14) .

المركبات	رموزها	العناصر	رموزها
هيدروكاربونية	HCo_3	كالسيوم	Ca
كربوناتية	Co_3	ماغنيسيوم	Mg
كلورين	C_l	صوديوم	Na
سلفاتية كبيريتية	So_4	بوتاس	K

وتضـــاف إلى هذه العناصر مــركـبات كمياوية أقل أهمية يلعب فيها الأزوت الدور الأول ومن أهمها الأمونياك $_4NH\ _3No_2No$ والفــسفورية والاليمونية والحديد والسيليسية .

ويتحدد التركيب الكمياوي للمياه بواسطة عدة عوامل هي :

1 ـ طبيعة المياه السطحية .

2 ـ طبيعة الصخور التي تمثل حوض البحيرة .

3 ـ خصائص المناخ السائد وعناصرها .

الأحياء في البحيرات :

البـيئة الايكولوجية هي التي توفر مقومات الحياة للكائنات الحيةونوعها وكثافتها لذلك قسمت البحيرات إلى :

1 ـ بحيرات غنـيـة بالمـواد الغـذائيـة Efrophic وتعـد هذه من مـقومات نمو العضويات المجـهـرية . وعند مـوتها تسـقط نحـو القـاع حيث تولد تراكم طباقي كثيف وهذه تحـتــاج إلى أوكسـجين لأكسدتها وتحللها . كما أن غنى هذه البحيرات بالمواد الغذائية يؤدي إلى نمـو النبـاتات الشـاطئيـة . وتعـد مـعظم البحيرات الضحلة في العروض المعتدلة من هذا النوع .

2 ـ بحيرات فـقيرة بالمواد الغـذائيـة Oligotrophic ويتـمـيز بفقرها بالبلانكتون النباتي والحـيـواني . وتعـد شـواطئها قليلة بالنباتات المائية . وتتميز بوجود الأوكسـجين في كل طبـقاتها المائية بسبب قلة المواد العضوية المترسبة في القاع ، وقلت العضويات في هذه البـحيرات جـعلت مـيـاههـا ذات شفافية عالية . وتتمثل هذا النوع في البحيرات الألبية العميقة .

3 ـ بحيرات عديمة الغذاء Distrophic وهي بحـيرات غنيـة بالأحماض الدبالية وتنتشر في العـروض الشمالية الباردة كما في فلندا وروسيا ، فلا تنمو فيها أحياء البلانكتون ، وتنتشر فيها الطحالب التي سببت قلة المواد الغذائية ولا يتم فيها تفسخ .

المستنقعــات :

تصنف المستنقعات حسب نوع النباتات إلى :

1 ـ مـسـتنقـعـات حـشـائشـية وأهم نباتاتها القصب البردي والطحالب الخضراء وهي مستنقعات في أغلبها محل اسر نهري أو منخفضات .

2 ـ مـسـتنقعات انتقـالية وهي مسـتنقعات قديـمة ارتفعت بسـبب استمرار تراكم بقايا النبـاتات مما يؤدي إلى انحـصـار مـيـاه الفـيـضـانات عنها ويصعب تأثير التغذية الباطنية.

وهذه التـحـولات أدت إلى نمو الطحالب والشجيرات والأشجار كالصفصاف . كما أنها تمثل مـرحلة إلى نمـو عـالي . وعند اسـتـمـرار هذه العملية مع الزمن تنتهي التغذية المائيـة البـاطنيـة ويبـقى التساقط هو الوحيد في التغذية فيقل الغذاء لذا تنمو نباتات أقل حـاجـة للغـذاء كبعض أنواع من الصنوبريات وشجيرات Erica cimevea وتوجـد هذه المنخـفـضـات في بعض الأحـيـان على سفوح الجبال وفي مناطق تقسيم المياه وتمثل حالة ثالثة وهي مستنقعات مرتفعة (15) .

الأنهــار والجــداول :

تختلف الأنهار من حـيث سرعـة التـيـار ودرجة الحرارة والمواد العالقة في مـختلف مـراحله من المنبع حـتى المصب . وتظهر بيئات متنوعة بسبب هذا الاختلاف تعيش فيها نباتات وحيوانات وعلى أساسه نجد :

1 ـ الأجزاء العليا من الأنهار (Rhitral) ومن مميزاتها سرعة التيار وعمق المجرى تتكون فيها كائنات حية أقل نتيجة لسرعة التيار .

2 ـ الأجزاء الدنيا من الأنهار (Potamal) ويتميز في اتسـاعه وضعف التيار وتباين درجة الحـرارة . وتعـيش فـيـها الطحالب والحشائش وبعض النباتات البذرية والحيوانات وفي مقدمتها الأسماك .

وقـد اهتم الجـغـرافـيـون بدراسـة عـضـويات الأنهار ضـمن الجغرافية الحيوية

ووضعت تفصيلات كثيرة وقد صنفت الأنهار فيها إلى أربعة أصناف وقد اعتمدوا في التصنيف على عدة أسس هي :

1 ـ طبيعة المجرى .

2 ـ أنواع الأسماك .

3 ـ تغير درجات الحرارة فصلياً .

ومن خلال هذه التصنيفات تظهر عدة انواع من الانهار حسب نوع الاسماك التي تعيش فيها

1 ـ أنهار سمك السلمون (Trout) وتتميز بقيعان حصوية .

2 ـ أنهار سمك البربيس (Barbel) وتتميز بسرعة التيار والقاع رملية وطينية .

3 ـ أنهار البراميس (Bream) وتتميز ببطيء التيار والقاع طينية .

4 ـ أنهار سمك الشفتين (Rayling) وتتميز بمياه دافئة وقيعان رملية .

مملكة الأحياء في المياه العذبة :

1 ـ المملكة النباتية :

وتشمل النباتات الثالوسية التي تعيش في هذه المسطحات كطحالب المياه العذبة Fresh water Algae ومنها طحالب اليوجلينا Eugl enophyta والطحالب الخضر السبيروجيرا Spirogyra والطحالب الصفراء فوشيريا Vaucheria .

أما النباتات المائية الأكثر نضج فهي الخزازيات Bryophyta وريشتا Riccia والسرخسيات وهي نباتات مياه استوائية طافية على سطح البرك والجداول[14] .

ولعل العائلة النباتية Hydrochavitaceae هي واحدة من خمسة عشر عائلة نباتية مائية .

ويتميز الخصائص البيولوجية للنباتات المائية في أنها لا يوجد لديها أنسجة الداغمة وينعدم النمو الفرضي وتكثر فيها الأنسجة التنفسية التي تعمل كخزانات للهواء،

وهي ثابتة لكن فروعها أكثر حرية للحركة والتموج مع حركة المياه . ولا يوجد فيها جذور وأوراقها أصابعية ، وغلافها الخارجي رقيق ولا يوجد به فتحات وقسم من هذه النباتات يعيش في الماء واليابس معا كالمانجروف .

2 ـ المملكة الحيوانية في المياه العذبة :

تعيش في المياه العذبة كثير من الحيوانات سواءً أكانت متطورة كالثديات وغير متطورة السبوطيات وتشمل عدة أنواع أهمها : فرس النهر Hippopotamidae Amphibius ويعيش هذا الحيوان في بحيرات افريقيا ، وخنزير النهر ويستوطن قارة افريقيا كالكمرون ، والكونغو ، وغينيا ومدغشقر وتعيش بشكل قطعان في الأدغال الرطبة في المستنقعات . كما يعيش في المياه العذبة كلب الماء وينتشر في شمال افريقيا قارة أوربا .

كما تعيش عائلة الدلافين في نهري الهند والكنج وروافده والسند ويصطاد من قبل الإنسان لأكلها . وأهمها دلفين الهيهو .

كذلك تعيش في المياه العذبة فأرة المسك التي تعيش في تندرا أمريكا الشمالية المجموعات كبيرة على شواطىء البحيرات والأنهار وكذلك عرس الماء الذي يستوطن شمال ووسط أوربا ويمتلك فراء لامع وكثيف .

كما تعيش في المياه العذبة ذبابة الماء (Neomys) وهي من ذوات الفراء الكثيف وينتشر على جانبي القدم والذي تستخدمها في السباحة كالمجاذيف ويبلغ طولها 6 سم وذبابة الماء ذات الذنب الذي يبلغ طولها 5 سم وتعيش في المياه الجبلية .

كما تعيش الفئران الكيسية chironecter وينتشر وجودها في الجهات الشمالية لأمريكا الجنوبية ، كما يعيش فيها أنواع كثيرة من الأسماك (16) .

تتحمل الحيوانات المائية ظروف بيئة متفاوتة خاصة درجة الحرارة ودرجة تبخر الماء وحموضته وتلوثه والضغط الأسموزي ، فهي مزودة بعدة سبل وقائية للاختلافات في الخصائص السابقة كالتكيس وتكوين الحويصلات . كما أن بيوضها مغلفة بطبقة صلبة، وقسم منها له امكانية تنفس الهواء الجوي واخر مهيء أن يعيش في المياه العكرة وفي طبقات الطين قليلة الأوكسجين .

مصادر الفصل السابع

(1) Sverdrup H.V. and others 1942 the Oceans, Their physics chemistry and General Biology, Prentice - Hall. Inc U.S.A, P. 13.

(2) King Cuchlain, A. 1975. Introduction to physical and biological oceanography (Edward Avnold), London, P 27.

(3) مـولار هـ . وجماعـته ، عالم النبات ، ترجمـة دقمـير نجيب وآخرون ، القسم الثاني ، وزارة التعليم العالي ـ جامعة الموصل ، 1977 ص (510) .

(4) King, op. cit., p. 7.

(5) محمد جمال الدين ، طبيعات البحر وظواهره ، مكتبة النهضة المصرية ، 1970 ، ص (129) .

(6) Sverdrup, op. cit., pp. 185-186.

(7) Joachim Illies Introduction to Zoogeography Macmillan Great Britain 1974.

(8) King Cuchlaine A.M - Intvoduction to Physical and Biological ocea Nogvaphy (Edward Arnold) louden, p. 2.

(9) أنور عبد العليم ، ثروات جديدة في البحار ، مؤسسة التأليف والنشر ـ القاهرة 1967 ص (51) .

(10) فولار وجماعته ، مصدر سابق ص (510) .

(11) موريس ، آيات مقدمة في الطحالب ـ ترجمـة د. عاصـم حمـود حسـين وزميلـه ـ جـامعة الموصل 1979 ص (10) .

(12) Sverdrup, op. cit., p. 301.

(13) اسكندر عجمان ، المدخل إلى علم الحيوان ـ كلية الزراعة ـ ط2 دمشق ـ 1976 ص (50) .

(14) شاهر جمال آغا ـ علم المناخ والمياه ـ ج2 ـ مطبعة الاحسان ـ دمشق ـ 1978 ـ ص (15) .

(15) المصدر السابق - ص (132).

(16) Whitton, B.A. River -Ecology (studies in Ecology vol2), Black wed, p. 83

الفصل الثامن

مستقبل الغلاف الحيوي
نظرة في الامكانيات

الفصل الثامن

مستقبل الغلاف الحيوي (الحياتي)

تكلمنا في الفصـول الأولى عن أهميـة الجغرافية الحيوية لما لها دور بارز في حياة بنو البشر من حـيث صـيانة النظم البـيئيـة حتى تبقى معين تساعد الإنسان في ديمومة حـيـاته على الكرة الأرضـية باعتبارها مصدره الاقتصادي ، ويعتمده في كل أركان حياته اليـومـيـة من غذائه إلى بيته وسكنه وتربية حيواناته وصناعته . وتديم بناء أغلفت الكرة الأرضية في استمرار عناصر الحياة .

وعندمـا جـاء الإنسـان لاسـتـغلال هذا الغلاف وبدون أن لا يدري وضع أسس تدميره وهدمه وإنها ستعود عليه وبالاً في المستقبل . مما أدىٰ بالكثير إلى اطلاق صرخات تحـذير واغاثة للتنبيه عن حجم الأخطار القادمة بسبب الاستغلال المفرط للغلاف من قبل الإنسان مما أدى إلى اضعاف معالجات الطبيعة لنفسها .

تفيد تقاريـر منظـمة الزراعة F.A.O بإن الغـابات تثـبت 20 ـ40 مليـار طـن من الكربون سنوياً وتحولها إلى غذاء يعتمد عليه حيوانات كثيرة عن طريق سلسلة الغذاء.

كما أن الغـابة تعـمل كـمـصـفـاة طبيعية للغبار وثاني أوكسيد الكبريت والدخان والملوثات الأخـرىٰ كما أنها توقف زحف الرمـال ومنع التـصـحر . وأثبت بأن هكتار من غابة معتدلة تدفق سنوياً 80 طن من الغبار وتمسك الغابة الصنوبرية في حدود 35 طن.

كما تعـد الغابة مصنع للأوكسجين ، فتدل الدراسات أن الهكتار الواحد من منطقة غابية ينتـج ما يـعادل 8 أطـنان من الأوكسـجين سنوياً ، وهكتـار الحشائش ينتج 4 طن أوكسجين سنوياً .

وتـلـعب النبـاتات على سطح الكرة الأرضـيـة دور بارز من خـلال توازن الدورة الهيدرولوجية فيتم نقل ظاهرة ما يسمىٰ بالالبيدو* Albedo وارتفاع نسبة الرطوبة .

---

* الالبيدو - الفاقد الحراري .

كما أن النباتات ترجع عن طريق النتح إلى الجو في حدود 60٪ من مياه الأمطار[1]؛ . كما أن غابة بحرية يمكن أن تطلق إلى الجو بخار وماء يقدر 3000 م3 في السنة[2] .

بالاضافة إلى أن الغطاء النباتي له أهمية كبيرة في تشبيت التربة وحمايتها من الانجراف ويتجلى دورها المهم في امساك التربة خاصة في المناطقة المنحدرة[3] .

كما يظهر بشكل جلي أهمية الغطاء النباتي بشكل غير مباشر على الإنسان لأنه يعتبر الغذاء الأساسي أو المراعي الطبيعة للحيوانات التي يعتمد عليها الإنسان في تغذيته .

إن تدمير الغلاف الحيوي جاء نتيجة لعدة ممارسات مقصودة أو غير مقصودة من قبل الإنسان أهمها :

1 ـ تم انهاك وإزالة الأعشاب بسبب الرعي المفرط والذي أوجد ما يسمى بمرض التربة العصري وهو التصحر . كما أن التوسع الزراعي قتل مساحات كثيرة رعوية في العالم .

2 ـ لقد تعرضت الغابات إلى ما يشبه بالإبادة الجماعية فعلى سبيل المثال فقدت الرازيل 50٪ من غطائها النباتي على الرغم من أن الغابة الأمزونية لم تجري فيها عملية زحف واسع بسبب ظروفها التي كنا قد ذكرناها سابقاً فما بالك في غابات افريقيا والتي تعد أسهل ولوجاً من تلك الأمزونية . ففي نايجريا تُكْشَفْ 300 ألف هكتار سنوياً وانخفضت غابات المتوسط في حدود 50٪ وتم استبدالها في زراعة انتاجية . فتحولت مساحات واسعة غانية في افريقيا إلى حشائش السفانا . ومناطق واسعة من الحشائش تحولت إلى صحاري . وتواجه اليوم مساحات واسعة إلى ظاهرة التصحر Desetification في المناطق الجافة وشبه الجافة .

3 ـ تعرضت أنواع كبيرة من الحيوانات لخطر الانقراض والتدهور من حيث النوع والكم والمكان فأكثر حيوانات أدغال افريقيا لم نجدها اليوم إلا في حدائق الحيوانات . وكذلك الأنواع المائية فاختفت الحتيان والسلمون وغيرها بسبب الافراط في الصيد بعد التطور الواسع في وسائل الصيد الحديثة والفتاكة . فتم الاعتداء على الغلاف الحياتي وثم تغيير النظم البيئية ولتي لم تتمكن البيئة من تقويض ما تم استنزافه

سـواء كـانت عن طريق الرعي الجـائر أو الافـراط في قطع الأخـشاب والتي أدت إلى تـغـيير واضح في الـنـظام البـيئي مما يجعله عـاجـزاً عن اعـالة النمـو الشـجـري والحـشائش، كما تم بلع كثير من مساحات بوقت قصير في بيئة كونت نفسها خلال مـلايين السنين فـتـتم توسع الأرض الزراعية ومراكز العمران وشق الطرق وتسيير وسائل النقل .

وأخيراً جـاء مـرض العصر وهو التلوث والذي كان له دور كبير في تدهور الغلاف الحـيـاتي وخـاصـة الغطاء الغـابي بواسطة المصانع وطال التلوث التربة والمياه والغلاف الغـازي . ومن الجدير ذكره أن مياه بلاد الشام الجوفية أصبحت ملوثة بسبب المفاعلات النووية الاسرائيلية .

كما أن التلوث المائي قـتل كل الحـيـاة البـحـرية في البـحيرات الصناعـيـة كما في البـحيرات العظمى في الولايات المتحدة الأمريكية أو في بحر قزوين والذي يعد بحيرة ميتة بيولوجياً .

كما جـاء تلوث التربة وخير مـثال عليه تلك التجارب الذي أقام بها الخبراء اليهود في التربة المصرية فـتم تأين الأرض مما جـعلهـا أقل عطاء من حـيث الانتـاج وهذا ما تم معرفته بعد فوات الأوان .

أمـا التلوث الهوائي فـخير مـثـال له هو تلوث طبـقة الأزون والتي تعد مهمة جداً للحـيـاة على وجـه الأرض بسـبب عكسـهـا الأشـعة الهدامة القادمة من الشمس وتمنع وصولها إلى الأرض .

ومن هذا نجـد أن مـسـاحـات واسـعـة قد تعرضت لعمليات تدمير وإزالة وتبدل وتحـول حـتى تعرت صورة توزيع الأحياء بحيث أصبحت خارج اطار المألوف باستثناء المناطق المنعـزلة والتي لم يصلها الإنسان بعد ، حيث بقيت تروي لنا خصائصها الحيوية الطبيعية .

ونتـيـجة لهذا الهدم البيئي وما يسببه من عملية خلخلة في نظام البيئة لذلك يجب سن قـوانين رادعـة للحفاظ على ضوابط البيئة ، تراعي التوازن وتمنع الاسراف في التدمير سـواء كان في تنظيم الصيد من حيث الكمية والمكان والموسم . كما يجب أن يتم بناء دورة

طبيعية في تحسين الظروف البيئية اللازمة للتكاثر . ومحاولت وضع خطة للرعي عن طريق ضبط النمو الحيواني حتى تتم عملية التوازن بين الحيوانات وغذائها العشبي والذي يجب تنميته ، والسيطرة على الحرائق التي تفتك في مساحات واسعة منها . وزيادتها عن طريق استزراع مساحات واسعة منها وتحسين سلالاتها الطبيعية . كما يجب الاهتمام بالثروة الغابية وصيانتها عن طريق اقتصاد استهلاكها وتعويضها ببدائل أو استزراع مساحات جديدة بدل التي تم قطعها والمحافظة على الحدائق القومية -Nation al Parks ، أو الغابات المحجوزة كما يجب أن يجد الانسان البدائل في السلالات الجديدة التي تعد أكثر قابلية من السلالات السابقة من حيث قدرتها على تحمل الظروف البيئية الجديدة ، ومحاولة السيطرة المركزية على آفة الحرائق التي تفتك بآلاف الهكتارات سنوياً من الغابات .

كما يجب مكافحة التلوث المائي والهوائي وتلوث التربة في وضع خطة عالمية لتوعية السكان حول أهمية ما حولنا عن طريق حل رموز التناغم البيئي . وبذلك يمكن أن نوقف تدهور الغلاف الحيوي والذي يعد سر من أسرار وجودنا على الكرة الأرضية ، لأنه يمدنا بالحياة ويغطي احتياجاتنا من ملبس ومأكل ومسكن . وإن يصار إلى وضع برامج عالمية لصيانة عناصر البيئة الطبيعية .

كشاف لبعض مصطلحات الجغرافية الحيوية

بعض مصطلحات الجغرافية الحياتية

النبات :

تمثيل ضوئي	Photosynthesis
تمثيل غذائي	Assimilation
كلوروفيل	Chlorophyll
أشجار فصلية الاكاشيا	Acacia
شجرة الحراز	Acacia Albida
شجرة السنط	Acacia Arabiea
شجرة السلم	Acacia Flava
الصمغ العربي	Acacia Sengal
شجرة الصلح	Acacia Seyal
شجرة السمر	Acacia Tortilies
شجرة الأكل	Acle
شجر الصبار الأمريكي	Aqare
شجرة جار الماء	Alder
البرسيم	Alfalfa
طحالب أعشاب	Algae
شجرة الدروار	Ash
شجرة الاسبن	Aspen
العشب اللوكبي (النجم)	Aster
شجرة الشرايين	Balsam Fiv
شجرة اللبنيان	Banyan
حشائش تتم دورة حباتها	Biennial Grass
شجرة البتولا	Birch
الغابات الباردة	Boreal Forest
السراخس	Bracken

Brambles	شجرة العليق
Broom	الرثم
Bunsh Crass	الحشائش الحزمية
Brush Wood	أشجار قزمية
Butter Cup	شجرة الشقيق
Canopy	مظلة أو غطاء نباتي
Cactus	نبات الصبير
Campes	حشائش الكاميوس
Canopy	تاج الغابة
Catinga	أعشاب شوكية
Cedar	شجرة الأرز
Chamaephytes	أرضيات
Chestnut	شجرة القسطل
Chicle	شجرة اللبان
Climax Vegetation	الأوج النباتي
Clump	أجهة
Cacus Wood	شجرة الأنبوس
Conifer	شجرة الصنوبر
Coniferous Forest	الغابات الصنوبرية
Cork Oak	البلوط الفلين
Convolvulus	اللبلاب
Cryophibous	الثلجيات
Cryptogeni	نباتاتغير مزهرة
Cryptophytes	نباتات مستترات
Cushion plants	نباتات وسادية
Cypress	شجرة السرو
Cycade	شجرة السيكاس

Daisy	الاقحوان
Dandelion	نباتات مقاومة للضوء
Decidious	أشجار نفضية
Defoliation	نقص الأوراق
Doglas Fiv	شجرة الشرايين
Dwarf shrubs	شجيرات قزمية
Ebony	الأبنوس (شجر)
Eephant Crass	(السفانا) سفانا الفيل
Elm	شجرة الدروار
Epiphytes	نباتات العكازية
Esparts	حشائش الحلفا
Eucalyptus	شجرة الكافور
Euphorbia	نباتات غير عصارية
Evergreen	دائمة الخضرة
Forest	غابة
Foliage	ورقة الشجرة
Callary Forest	غابة الدهاليز
Geophytes	نباتات أرضية
Grandivy	العليق الأرضي
Cymnos perms	نباتات ذات البذور
Halophytes	نباتات مقاومة للملوحة
Hay	حشائش جافة
Heaths	مروج
Heliphilous	نباتات حمية للضوء
Hemicrphytes	النباتات النصفية
Hemlock	الشوكران (نباتات سامة)
Heliotropium	عباد الشمس

Herbaccous plants	النباتات الشعبية
Hickery	شجرة الهيلوري
Helly	نباتات ذات أوراق شائكة
Hop	نباتات مسلقة (حشيشة الدينار)
Hydrophytes	الرطوبيات
Jujubes	شجرة العناب
Juniper	نبات الوعر
Kaatinge	الكاتاتجا (غابة)
Kalmia	شجرة الغار
Larch	شجرة اللاريسي
Larch	شجرة الغار
Legumes	البقوليات
Lianas	المتسلقات
Lichens	الاشينات (قطر)
Liver worts	حشيشنة الكبد (طحلب)
Lycoped	شجرة الرصن
Mallee	شجرة الكافور
Mangel-Warzel	حشائش شمندر الماشية
Maple	شجرة الاسفنديات
Maquis	شجيرات الماكي
Mate	شجيرات المائية (شاب ارثيلي)
Megathermal plants	نباتات المناطق الحارة
Mesophilous plant	نباتات تحتاج إلى كميات متوسطة من الماء
Meso thermal plants	نباتات المنطقة المعتدلة
Mesophyter	نباتات العروض الوسطى
Mesquite	شجيرات المسكيت
Micro flora	النباتات المجهرية

Marothermal plants	نباتات المنطقة الباردة
Mosses	الطحالب القاتمة
Mimosa	الميموزا
Mulberry	شجرة التوت
Mulga	شجرة المولجة
Myrtle	نباتات الألس
Oak	شجرة البلوط
Orchids	السحلبيات
Panic Crass	نبات البنك
Phanevagam	نباتات بذرية
Phandrphytes	المرثيات
Phylum	قبيلة نباتية
Walhut	الجوز
Uphovoia	الصبار الاستوائي
Vasculav plants	نباتات وعائية
Phyloplankton	البلاتلتن
Piness halepensis	الصنوبر الحلبي
pindar	شجرة البندان
plant Association	العشيرة النباتية
Plantains desert	شجرة الطلع
Plant Communities	المجموعات النباتية الكبرى
Plant Consociation	تحت العشيرة
Plum	شجرة البرقوق
Poplar	شجرة الحور
Pteridophyte	السرخسيات
Kealm	مملكة نباتية
Runner beans	نباتات اللوبيا

Seaweed	الأعشاب البحرية
Sap	العصارة النباتية
Sedges	الحلقا
Sciophilous	نباتات محمية للظل
Seets pian	الصنوبر الاسكتلندي
Scrub	أحراش
Shoots	برايم
Spuree	شجيرات
Stenophotic	شجرة التنوب
Strand plants	النباتات الشاطئية
Succnlents	النباتات العصارية
Sumac	شجرة السماق
Sunflower	عباد الشمس
Swerd	المروج
Sycamore	شجرة الجميز
Hizosphere	الغلاف الجذري
Root System	المجموع الجذري

بعض المصطلحات العلمية - مبين فيها بعض المقاطع الامامية Prefixes والخلفية Suffixes التي تتعلق بالنبات

المقاطع الامامية :

brachy -	قصير
earp -	ثمره
caul -	ساق
hyph -	نسيج
vhiz -	جذر
xyi -	خشب

الحيوان :

يبيت شتوياً	- Hibernate
يبيت صيفياً	Aestivate
يرقه	Iarvo
يتبرز	Defecate - egest
طرح الفضلات	Excvetion
أرضي	Tervestrial
آكلة اللحوم	Carnivorous
أكلة النباتات	Herbivorous
اصطفاء طبيعي	Natural Selection
التكاثر بالانقسام	Fission
انقسام خلايا	Mitosis
ايض (عمليات كيميائية تحدث في الكائنات الحية)	Metobolism
ايض بناتي	Anabolism
ايض هدمي	Catabolism
تحور	Metamorphosis
يتأقلم	Acclimatizee
نمو زائد	Hypertrophy
جلد	Integument
حافر المشي	Vnguligrade
هجين	Hybvid
أهداب	Cilium
هوائي	Aerial
ليلي	Aquatic
مفترس	Predator
لامسه	Tentacle
لافقري	Invertebrate

Parasite	طفيلي
Spore	جرثومه
Ophisthocoelous	ذات الخلايا
Cregaious	جماعي
Umbilical Cord	الحبل السري
Seplum	حافر
Tetrapod	ذات اربع ارجل
Branchial	خيشومي
Hippopatamus	فرس النهر
Inscctivores	أكلة الحشرات
Inventebrates	حيوانات فقرية
Jackal	أبن آوىٰ
Jaguar	اليفور
Jelly Fish	قنديل البحر
Jerboa	اليربوع
Jumpers	الحيوانات القافزة
Jungle Fowl	دجاجة الغابة
Kangroo	الكنغر
Lark	القنبر
Larvae	يرقــة
Leopard	نمــر
Lizard	سحليــة
Llima	اللامــا
Micro Faumo	الحيوانات المجهرية
Mink	المنـــك
Mole	الشـام
Meose	الموظ

Moth	فراشة
Mask Ox	ثور المسك
Nocturnal Animals	حيوانات ليلية
Omnivovous	حيوانات عشبية
Orag-Utan	إنسان الغابة
Oryx	الابل
Ostrich	نعامة
Owl	البومة
Bear	الدب
Bearer	حيوان الفندس
Bio Mes	نطاقات الأحياء
Bison	الثور الأمريكي
Bloom	حيوان الميمون
Burrowing animal	ذوات الحافر
Caribo	الكاريبو
Carnivores	أكلة اللحوم
Cheetah	فهد
Candor	الكندور
Crossbill	طائر الفرزبيل
Coyota	ذئب صغير الحجم
Deer	الأيل
Diatom	دياتوم
Dinosaur	ديناصور
Eagle	طائر النسر
Eland	حيوان العلند
Frmine	
Falcon	صقر

Flamingo	طائر البشروش
Cibbon	الجيبون
Clutton	حيوان اللقام
Cuanoco	القوناق
Hare	أرنب قطبي
Hawk	صقر
Hedge hog	القنفذ
Hetero trophic	اجار تعتمد في تغذيتهما على كائنات أخرى حية
Abiyssal Fauna	حيوانات الاعماق
Alliqutor	حيوان الثاطور
Amphibia	الحيوانات البرمائية
Annelids	الديدان الحلقية
Ant-bear	آكل النمل
Antelope	بقر وحشي
Archaic Mammels	الثدييات القديمة
Arctic Harc	أرنب قطبي
Armadilles	المدرع
Ass	الحمار
Badgar	حيوان القرير
Banyan	الخفاش

بعض المقاطع الامامية والخلفية للمصطلحات العلمية التي تخص الحيوان

المقاطع الامامية :

Derm -	جلد
Iyco -	ذئب
Phylo -	قبيلة

ريشه	I ınna -

المقاطع الخلفية :

جلد	Dendrom
جرثومه	Spore
الباكة	Pace
ببغاء	Parrot
جمل	Partridge
الطاووس	Pcacock
الخنازير البحرية	Peccaryt
البطريق	Penguin
الحيوانات المفترسة	Predactors
الابل الأحمر	Red deer
الرنة	Reindeer
الزواحف	Reptilians
الرية نعامة أمريكا الجنوبية	Rhea
الكركدن	Rehinoceros
القوارض	Rodents
الحيوانات الراكضة	Ranner Animals
السمور	Sable
عجل البر	Seal
طائر السمان	Quail
العقرب	Scorpion
الكسلان الأرضي	Sioth
القواقع	Snails
اللقلق	Stork
حيوان السلق (كلاب الصيد)	Suslik

الضبع	Hyena

التربـــة :

علم التربة	Redology
تربة قلوية	Alkalin Soil
فراغات ثانوية	Secondary Opening
مسام ثانوية	Secondary Porosity
رطوبة التربة	Soil - Moisture
النقص في الرطوبة	Soil Moisture Deficit
التهوية	Aeration
نطاق التهوية	Aeration Zone
الماء المتاح للنبات في التربة	Available Water
اختزان الماء المتاح للنبات في التربة	Available Water Capacity
الخاصية الشعرية	Capillarity
فعل شعري	Capillary Action
درجة التوصيل الشعري	Capillary Conduetivity
المسامية الشعرية	Capillary Porosity
الجهد الشعري	Capillary Potential
الماء الشعري	Capillary Water
نطاق الماء الشعري	Capillary Zone
مسامية اصلية	Interinsic Permebility
مسامية خلالية	Interinsic Porosity
طين	Mud
سعة أو مدى امساك التربة	Soil Moisture Retention
نسيج التربة	Soil Textur
ماء التربة الارضي	Soil Water
السعة النوعية	Specific Capacity

Zone Of Aeration	نطاق التهوية
Zone Of Capillary	منطقة الاهداب الشعرية
Acid soil	تربة حمضية
Bog	تربة البج
Desertification	التصحر
Desiccation	جفاف
Cleisoil	تربة الزلق (تندا)
Humus	الدبال
Intrazond	تربة دخيلة
Loam	طفل
Niche	بيئة ملائمة لنمو الأحياء
Pedalfers	تربة حديدية
Pedocuts	تربة جيرية
Perma Frost Soil	تربة متجمدة
Playa	تربة سبخية
Solentz	تربة ملحية
Alkali Flat	أرض سبخة
A Zonal Soil	تربة لا نظامية
Chest nut soil	التربة الكستناثية
Ward Pan	كتيم (طبقة غير نفاذة)
Edophic Fadors	العوامل المتعلقة بالتربة
Edaphology	العلم الذي يهتم بالتربة
Leaching	تصفية التربة

البيئـــة :

Afferestation	تخريج استنزراع الغابات
Bio-Chores	الأقاليم الحيوية أو الحياتية

Bio Geography	الجغرافية الحيوية أو الحياتية
Biosphere	الغلاف الحيوي (الحياتي)
Bio-Tope	البيئة المحلية
Ecology	علم البيئة
Ecotone	المنطقة الهامشية
Dormancy	الكمون
Food Chain	سلسلة الغذاء
Food Web	شبكة الغذاء
Habitat	البيئة المحلية
Hibernation	البيات الشتوي
Isohyet	كنتور المطر
Isotherm	كنتور الحرارة
Killin Frost	الصقيع القاتل
Metabolism	الأيض
Natural Selection	الاصطفاء الطبيعي
Niche	بيئة ملائمة للنمو
Willing Co efficient	معامل الذبول
Ultravielet Radialion	الأشعة فوق البنفسجية
Disinfection Of Well	تطهير البئر
Disposal	فضلات
Pollution	تلوث
Thunder Storm	رعد
Precipitation	هطول

الهيدرولوجيا :

Water - Way	مجرى نهري
Underground Water	ماء جوفي

Subur Face Runoff	جريان تحت الارض
Subur Face Water	ماء تحت الارض
Tank - Earth	خزان أرضي
Percolation	رشح عميق
Phreatic	جوفي
Piezometric Pressure	ضغط الماء الجوفي
Leakage	تسرب الماء
Leakage Coefficient	معامل التسرب
Internal Drainage	صرف داخلي
Irrigation	ري
Infiltration	رشح
Hydrosphre	الغلاف المائي
Ground Water Reservoir	خزان مائي داخل الارض
Ground Water Discharge	استغلال الماء الجوفي
Ground Water Contamination	
Fresh Water	ماء عذب

المنـاخ :

Acrd Rain	مطر حمضي
Actual Evapotranspirqtion	بخر - نتح
Adiabatic	ثابت الحراره
Adiabatic Lapse Rate	معدل تغير الحراره
Arid	جاف - قاري
Arid Climate	مناخ جاف
Arid Region	منطقة جافة
Arid Point	نقطة ندى
Direct Evapration	بخر مباشر

Dissolved Oxygen	اوكسجين مذاب
Dry Year	سنة جافة
Dry Lan Farming	زراعة معتمدة على الامطار
Effective Precipitation	مطر مؤثر
Effective Surface - Storqge	مخزون فعلي مائي
Efficient Rain Fqll	مطر نافع
Evaporqtion	بخر
Geothermal Gradient	تدرج حراري جوفي
Geothermal Anamoly	شذوذ حرار جوفي
?eteoric Water	ماء من السماء
Moisture Content	محتوى رطوبي
Piezometer	الضغط البيزومتري (الجوفي)
Potentiometer	الهطول
Through Fqll	تساقط المطر من بين اوراق الشجر
Flood	فيضان
Ephemeral Stream	نهر موسمي
Direct Runoff	جريان سطحي
Iymnology	علم دراسة البحيرات